**3. DESARROLLO DEL TRABAJO**

* 1. **Discurso técnico**

Los problemas que pretende resolver la competencia es que requiere de profesionales con dominio de herramientas investigativas, que tengan responsabilidad social, perseverancia y sentido de reto, con el fin de que aporten a la solución de los grandes problemas sociales, empresariales, ambientales y tecnológicos entre otros (Tobón, 2008).

1. ***Base del modelo***

Modelo con diseño mixto basado en objetivos con competencias para un programa de Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales de la UMSS.

1. ***Diseño curricular***

Ingeniería ambiental

Básica: tronco común

Áreas modulares de formación:

* gestión de sistemas socioecológicos
* gestión de calidad
* Integración basada en el avance y nivel de logro de competencias y herramientas básicas para la investigación y prospección
	+ Asignatura integradora (6º semestre): estadística, SIG, investigación
	+ Asignatura integradora (9º semestre): prospección e investigación avanzada

Áreas transversales: idiomas e informática

Subespecialidades:

* Manejo sostenible de RRNN y biodiversidad
* Saneamiento y gestión ambiental
* Cambio climático
1. ***Modelo pedagógico***

Diseño – instrumentación y evaluación del curriculum

Debemos determinar con claridad:

* Qué tipo de profesional queremos formar --- competencias / perfil
	+ Manejo de tecnologías actuales
	+ Conocimiento de la lengua originaria
	+ Redacción técnica y científica
	+ Gestión ambiental (prevenir, enfrentar y resolver problemas ambientales)
	+ Capacidad de trabajo en equipo
* Qué se le debe enseñar --- Qué necesita aprender
* Cómo debemos enseñar (formar) ---métodos e instrumentación para viabilizar el proceso
* Las estrategias de evaluación

El modelo pedagógico debe priorizar:

* Innovación curricular continua, acorde a las demandas y tendencias.

Formación intelectual progresiva y estructurada, con alcance individual y colectivo

* Debe reforzarse en formar gestores (modelo de gestión): preparación, ejecución y evaluación de proyectos.
* Mejorar las prácticas de los docentes: actualizados, motivador, que promuevan la creatividad.

*Maestro Estudiante*

*Facilitador no dependiente,*

*receptivo proactivo*

* Facilitar –actualizar: ámbitos de desarrollo, servicios y acceso a fuentes de información, difusión y comunicación.

Aprender haciendo (prácticar)

Innovar practicando (aportar)

 Retroalimentación social

* Evaluación pertinente al logro del perfil: dirigida al estudiante y maestro

Evaluación continúa con la finalidad de retroalimentar los procesos de enseñanza- aprendizaje.

Enfocado en formar líderes con características: (liderar no es mandar es incentivar y formar)

* Ejemplaridad: ser modelo
* Inteligencia emocional: ser guía
* Visionario: visión a largo plazo
* Capacidad de fortalecer a los liderados
* Personalización: reconoce y potencia cualidades de cada liderado
* Respeto y humildad
* Equilibrio : equidad
* Perdón: olvidar y apoyar
1. ***Metodologías de enseñanza-aprendizaje***

Se desarrollarán metodologías de enseñanza-aprendizaje en función a las características:

* El proceso de enseñanza y aprendizaje estará centrado en el programa de IA en aprender a aprender a lo largo del desarrollo de la carrera
* La importancia del aprendizaje autónomo en competencias debe ser guiado por los docentes
* Estará centrado en los resultados de aprendizaje expresado en competencias genéricas y especificas
* Es un proyecto educativo en el cual se desarrolla es trabajo cooperativo entre estudiantes y docentes.

Entre los métodos priorizados para el programa, estarán:Métodos de casos, Resolución de problemas, Aprendizaje autónomo y Aprendizaje cooperativo.

Según la propuesta de Gómez (2002), se insertarán tres metodologías para realizar trabajo por competencias:

· Trabajo por proyectos: En el que a partir de una situación problema se desarrollan procesos de aprendizaje y de construcción de conocimiento, vinculados al mundo exterior, a la cotidianidad y al contexto.

· Resolución de problemas: Esta metodología permite hacer una activación, promoción y valoración de los procesos cognitivos cuando los problemas y tareas se diseñan creativamente. Los talleres y seminarios son un buen ejemplo de ello.

· Enseñanza para la comprensión: Enfocar el proceso de aprendizaje hacia la comprensión implica organizar las imágenes y las representaciones en diferentes niveles para lograr la comprensión por parte de los estudiantes, consecuentemente ellos aprenden a comprender y por consiguiente logran conciencia sobre cómo ellos comprenden.

1. ***Modelo evaluativo***

Las modalidades de evaluación serán las siguientes, con énfasis en la 2ª:

1) Evaluación Diagnóstica, al iniciar su respectiva asignatura.

2) Evaluación Formativa, se enfatiza su aplicación en las asignaturas donde se incorporan un fuerte componente de desempeño en la práctica real.En el proceso, el docente deberá orientar a los estudiantes el uso de herramientas como el “Portafolios” de manera que cuente con evidencias de los trabajos realizados por el estudiante, a través de las cuales se pueden valorar las competencias desarrolladas en la asignatura.

3) Evaluación Sumativa; contemplando la evaluación de los trabajos y una prueba final al término de la asignatura.

La finalidad de los proyectos integradores es de dinamizar las capacidades innovativas, creadoras, de investigación y propositivas, en ese sentido la valoración (Evaluación) de las competencias en cada estudiante a través de dichos proyectos.Por lo tanto el trabajo a realizar debe tener un carácter inédito, debiendo quedar explícito el aporte científico o a la resolución del problema real y de conocimiento identificados. Se concibe por lo tanto la elaboración del trabajo de grado como la conclusión de una etapa importante en la formación profesional, debiendo entonces verificarse la formación de las competencias durante este proceso.

1. ***Áreas de formación***

Acorde con FCAPyF-DDU (2014), las áreas potenciales en función a la demanda del mercado laborar para el área ambiental:

Gestión de sistemas socio ecológicos: Ecología, Gestiona de Áreas protegidas, Gestión integral de recursos hídricos, Servicios ecosistémicos, Manejo integrado de cuencas, y Gestión integral del bosque

Política y economía ambiental: Legislación ambiental, Educación ambiental, Planeación financiera, Política pública y medio ambiente, Gestión de proyectos ambientales, y Planeación y gestión territorial

Gestión de la calidad ambiental: Gestión ambiental, Calidad de agua-aire-suelo, Gestión de residuos sólidos, Recuperación de suelos,Tratamiento de aguas residuales, Evaluación de impacto ambiental, Gestión ambiental hidrocarburífera, Gestión ambiental minera, Gestión ambiental industrial, Gestión de la energía

Cambio ambiental global: Mitigación, Reducción de riesgos, y Adaptación al cambio climático

Para la investigación el área temática priorizada será conservación y mejora del hábitat en torno a :

- Uso del suelo. Desarrollo territorial.

- Dotación y calidad de servicios (Vivienda, Agua, Saneamiento Básico, Electricidad, Comunicaciones, Transporte y vías, Ocio y recreación)

- Control y protección del medio ambiente. Evaluación del impacto de la actividad antropogénica sobre la biodiversidad.

- Gestión de riesgos

1. ***Investigación***

Una competencia es planificar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación para resolver problemas relevantes del contexto, en el marco del compromiso ético, acorde con el estado del arte, los retos del contexto, el trabajo en equipo y en red, y una determinada metodología de realización de proyectos (Tobón, 2008)

Para el programa de ingeniería ambiental se pretende insertar significativamente el área de Investigación mediante enfoque integral, tesis y trabajos dirigidos en el Programa, a través de proyectos integradores:

Proyecto integrador 1 - estudio de caso, pasantía, monografía: De acuerdo al plan de estudio en el sexto semestre, se pretende concretizar un producto de investigación integral o un estudio de caso sobre algún problema ambiental de interés regional, paralelamente fortalecer las bases de estadística, la aplicación del método y el fundamento de la investigación científica aplicada y participativa, además tomando en cuenta la redacción técnica apropiada. Asi mismo considerar el diálogo intercientífico mediante la incorporación del conocimiento endógeno.El producto que puede ser una monografía o informe de pasantía, debe ser un requisito para dar continuidad su estudio en el programa para su culminación en la licenciatura.

Proyecto Integrador 2 - Proyecto de Grado: El segundo proyecto integrador se inserta en la etapa terminal (último semestre) del Programa de Ingeniería Ambiental, constituyéndose en el proyecto de grado que los estudiantes deben culminar para su titulación como ingenieros ambientalistas. La duración total de este proyecto no debe sobrepasar un semestre académico, o solo en casos justificados, un semestre calendario, tomando en cuenta los ciclos biológicos o productivos de la problemática abordada. El Proyecto Integrador 2 como modalidad de graduación, al constituirse este en un proyecto de Grado, se podrá ejecutar bajo las modalidades: Proyecto de investigación, Trabajo Dirigido (Internado rotatorio).

**El objetivo general de los proyectos integradores es: Integrar todas las áreas de competencias**, sobre todo reforzar las que se orientan hacia capacidades investigativas y de innovación. Es decir, reforzar competencias propositivas que concluyan con respuestas a las necesidades de la sociedad en general y del sector productivo empresarial y campesino en particular. Por los objetivos que persigue este proyecto integrador y los fundamentos que sustentan todo el rediseño curricular de la carrera, dejan de tener relevancia o pertinencia las otras modalidades de graduación.

1. ***Interacción social, servicios y producción***

Transversalmente por semestres y con el apoyo de los departamentos, centros, empresas y proyectos se efectuarán programas de interacción, a objeto de:

-Participar en evaluaciones de impacto ambiental emitido por la actividad, especialmente industrial y productivo

-Participar en ferias locales y nacionales referentes a temas ambientales

-Participar en eventos referentes a temáticas ambientales

-Liderizar movimientos referentes a la defensa ambiental

-Apoyar en la Evaluación de Impactos ambientales tanto a empresas como productores

Los servicios y producción son referentes a obtener por ejemplo productos orgánicos y su transformación a ofertar a demandantes, con fuerte participación en su promoción, a objeto de generar ingresos. Asimismo efectuar servicios de reciclaje y producción intelectual.Las actividades y proyectos innovadores referentes a interacción social, producción y servicios de impacto tendrán un crédito en las calificaciones de actividades integradoras.

1. ***Titulación***

De acuerdo a las modalidades de graduación para el nivel de licenciatura, aprobadas por el Congreso Nacional e Universidad (Pando, 2003), y de acuerdo a las características disciplinarias de la Ing. Ambiental, se prevé las siguientes modalidades de graduación que tiene el propósito de mejorar la eficiencia terminal y generar espacios que permitan la inserción laboral de los graduados en este programa: Proyecto de grado, Trabajo Dirigido e Internado Rotatorio. En particular este último es recomendable por la posibilidad que el egresado pueda efectuar práctica en instituciones de manera de acercarse a la realidad de un futuro trabajo e incluso ganando posiblemente un espacio futuro de trabajo.

No está prevista una titulación técnica o salida intermedia al inicio (aunque sería deseable contar con una) dada la tendencia (Ejm. ESFOR, CATREN, IMA) que los estudiantes prefieren una licenciatura en general, pero es recomendable.

* 1. **Discurso cultural**
1. ***Actitud del docente***

Para que el docente cambie de “chip” o paradigma necesita adoptar nuevos valores, que a la vez genere un cambio de actitud en torno a la formación con competencias y a las nuevas tendencias de los procesos de enseñanza – aprendizaje.

El propósito principal es que los estudiantes adquieran nuevas formas de pensar, nuevos hábitos de relacionarse para conseguir los objetivosesperados, para alcanzar dicho objetivo, los docentes deberán adquirir nuevas competencias, es decir nuevas formas de pensar, actuar y relacionarse y dejar atrás la enseñanza tradicional centrada en métodos expositivos y contenidos teóricos, ahora el docente deberá poner en práctica la planificación organización y evaluar el proceso de enseñanza conjuntamente integrada con los estudiantes, el docente estará encargado de guiar, orientar diversas actividades como ser : metodologías multimedia y practicas interactivas.

Perfil docente para llevar adelante la investigación y el proceso de enseñanza-aprendizaje:

• Seleccionar y aplicar metodologías de investigación científica y proyección ecológica, social y económica e intercultural.

• Participar en la elaboración o actualización del diseño currricular.

• Seleccionar y aplicar metodologías de interaprendizaje orientadas a la formación de competencias.

• Gestionar actividades intra y extra aula.

• Asesorar proyectos de investigación, interacción social y productiva

• Se integra al trabajo en equipo.

• Diseña y selecciona recursos didácticos.

1. ***Actualización del docente***

En torno el cuestionamiento: “docentes analógicos y estudiantes digitales”, partimos de la premisa de lograr un docente actualizado para el manejo de los avances tecnológicos, principalmente relacionados con informática y redes. Al respecto, un ejemplo de tecnología integradora es el de las TICs y plataformas virtuales que hoy en día son muy necesarias para integrar y complementar los procesos de enseñanza – aprendizaje.

El conocimiento de idiomas por parte del docente, le permitirá fomentar en el estudiante, la revisión de literatura científica a nivel internacional, proporcionando y fomentando la búsqueda y consulta de literatura en idioma técnico universal. Asimismo el conocimiento y manejo de idioma nativo, apoyará ventajosamente en la gestión rural y la incidencia en los programas de capacitación.

1. ***Dialogo de saberes e interculturalidad***

El diálogo intercientífico, parte del principio de que todos los sistemas de conocimientosen el mundo son ciencias. Este reconocimiento previo incluye a la sabiduríadelos pueblos indígenas originarios, con una propia epistemología, gnoseología yontología. Considera el proceso por el que se precisan los diferentes desarrollo de lasciencias dentro de sus propias dinámicas y se dedican a la interacción y el aprendizajeconjunto entre ciencias; también considera el intercambio de métodos y resultados deinvestigación, y en la búsqueda de respuestas para adaptar sus propios paradigmas ycrear juntos una pluralidad de ciencias, donde la complementariedad puede coexistircon la inconmensurabilidad. Un paso previo a un diálogo intercientífico, es sin dudala construcción del diálogo intercultural basado en la revalorización de los sabereslocales y la sabiduría ancestral de las naciones indígenas originarias, a lo que se hadenominado intraculturalidad.En este proceso se reconoce previamente que para elanálisis de la sabiduría de los pueblos indígenas originarios, se parte de estos conceptos de la ciencia occidental moderna (Haverkort*et al*., 2013)

* 1. **Discurso normativo-político**

De acuerdo a la CPE respecto a la educación indica que la misión es la formación integral de recurso humano con alta calificación y competencia profesional; desarrollar procesos de investigación científica para resolver problemas de la base productiva y de su entorno social; promover políticas de extensión e interacción social para fortalecer la diversidad científica, cultural y lingüística.

La Ley Avelino Siñanis en el Capítulo III. En el artículo 28. Menciona (Educación Superior de Formación Profesional).Es el espacio educativo de formación profesional, de recuperación, generación y recreación de conocimientos y saberes, expresada en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación, que responde a las necesidades y demandas sociales, económicas, productivas y culturales de la sociedad y del Estado.

La agenda 2025, contempla el pilar 4 para la soberanía científica y tecnológica con identidad propia.El pilar 9 de soberanía ambiental con desarrollo integral, respetando los derechos de la madre tierra, y el 7 soberanía sobre nuestros recursos naturales con nacionalización, industrialización ycomercialización en armonía y equilibrio con la madre tierra.

Concordancia con el plan nacional de ciencia, tecnología e innovación (PNCTI): relación directa el componente: Recursos natulales, Medio ambiente y Biodiversidad con sus 3 líneas: generación de conocimiento básico, valoración de componentes ambientales y conservación de la biodiversidad y medio ambiente. También tiene pertinencia con otros componentes del PNCTI: Desarrollo agropecuario, transformación industrial y manufacturera, saberes locales, energía, minería.

Concordancia con el plan departamental de Cochabamba para vivir bien (PDCVB):Ejes de madre tierra, agua y seguridad alimentaria, y ciencia y tecnología.

Leyes: Ley de la madre tierra y desarrollo integral para vivir bien y Ley 1333.

* 1. **Discurso filosófico - epistémico**

El enfoque holístico tiene una relación directa con el enfoque basado con competencias. La educación a lo largo de la vida se basa en cuatro pilares:

1. Aprender a conocer: combinando una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de profundizar los conocimientos en un pequeño número de materias.

2. Aprender a hacer: A fin de adquirir no solo una calificación profesional sino también, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones.

3. Aprender a vivir juntos: Desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las formas o interdependencia, realizar proyectos comunes y preparase para tratar conflictos respetando los valores del pluralismo y comprensión y mutua paz.

4. Aprender a ser: Para que florezca la propia personalidad y esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía de juicio y de responsabilidad personal.

**4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

* Se sentaron las bases para un modelo de educación basada en objetivos con competencias superior para un programa de Ingeniería Ambiental de FCAPyF, que responda efectivamente a la realidad socioeconómica y problemática ambiental del país.
* Se plantea una propuesta marco con un enfoque educacional constructivista y holístico, concluyendo que el modelo educativo mixto: con objetivos y competencias.
* El proceso enseñanza-aprendizaje basado en el ser - estudiante, e incluir al docente con un cambio de enfoque y nuevos valores con competencias: habilidades comunicacionales, uso de TIC’s, y lenguaje para optimizar el proceso de enseñanza**.**
* El diseño curricular debe contemplar asignaturas integradoras que reflejen el logro gradual de competencias por los estudiantes, con una participación significativa de las áreas de investigación, interacción social y práctica ligada al prender haciendo.
* Existe deficiencia en la formacion curricular de ingenieiros ambientales con competencias.

**IV. REFERENCIAS EMPLEADAS EN LA INVESTIGACIÓN**

Constitución Politica del Estado Plurinacional de Bolivia. 2009

FCAPyF – DDU / UMSS. 2014. Diseño Curricular para el porgrama de ingeniería Ambiental de la UAD Valle Sacta. Cochabamba-Bolivia.

Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. 2013. Plan Departamental de Cochabamba para Vivir Bien. Cochabamba-Bolivia.

Gómez, E. 2002 Lineamientos pedagógicos para una educación por competencias. Capítulo del libro: El concepto de competencia II. Una mirada interdisciplinar. Santa fe de Bogotá. Sociedad Colombiana de Pedagogía.

Haverkort, B; Delgado F, Shankar, D y Millar, D. 2013. Hacia el diálogo intercientífico. Construyendo desde la pluralidad de visionesde mundo, valores y métodosen diferentes comunidades de conocimientoAGRUCO-CAPTURED-FRLHT. Cochabamba-Bolivia

Olmos, M.P. 2011 Reingeniería y Diseño Curricular para la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Veterinarias y Forestales de la Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba-Bolivia

Padilla, A. 2011. Aprendizaje basado en problemas. Cochabamba-Bolivia.

Padilla, A. E. 2014. Módulo Principios claves de la educación superior basada en competencias. UMSS- Escuela universitaria de Posgrado. FCAyP. Cbba. Bolivia.

Salas, W.A. s/a Formación por competencias en educación superior. Una aproximación conceptual a propósito del caso colombiano. Univ. de Antioquia, Colombia.

Tobón, S. 2008. La formación basada en competencias en la Educación superior:

Viceministerio de Ciencia y Tecnología – Ministerio de Educación. 2014. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. La Paz – Bolivia