

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



**ANALISIS DE LA INCORPORACION DE BIOCOMBUSTIBLES
COMO ASIGNATURA EN LA MALLA CURRICULAR DE LA
CARRERA DE PETROLEO Y GAS NATURAL DE LA
U.M.R.P.S.F.X.CH**

**TRABAJO EN OPCION A DIPLOMADO DE DOCENCIA EN EDUCACION
SUPERIOR**

JHEICSON FERNANDO MENESES GOYZUETA

Sucre – Bolivia

2024

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención del Diplomado en Educación Superior, de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo u documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificias de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Meneses Goyzueta Jheicson Fernando

Sucre 4 de agosto

DEDICATORIA

La presente monografía va dedicada a mis padres Ximena Goyzueta Padilla y Wilson Meneses Zelaya, que siempre tuve su apoyo en las buenas y malas situaciones de esta etapa. A mis hermanas, abuelitas que de igual manera recibía su grato apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar a esta etapa de mi vida y ser una fortaleza más de motivación.

A mis padres por el apoyo, paciencia, esfuerzo y dedicación que me dieron siempre.

A toda mi familia hermanas, abuelitas, tíos, tías, primos por la motivación que me dieron.

A la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, a la Facultad de Ciencias y Tecnología, a los docentes de la carrera de Ingeniería de Petróleo y Gas Natural por las enseñanzas dadas.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
INDICE GENERAL	iii
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS.....	v
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
<i>Antecedentes y justificación</i>	2
<i>Situación problemática</i>	4
Pregunta de investigación	5
<i>Objetivos</i>	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL, CONTEXTUAL Y TEORICO	1
1.1. <i>Marco Conceptual</i>	1
1.1.1. Biocombustibles	1
1.1.2. Energías Renovables	1
1.1.3. Biodiésel.....	2
1.1.4. Biogás.....	2
1.1.5. Cambio climático.....	2
1.1.6. Sostenibilidad	3
1.1.7. Políticas Ambientales.....	3
1.2. <i>Marco contextual</i>	3
1.2.1. En el ámbito internacional.....	3
1.2.2. Bolivia	4
1.2.3. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca	6
1.2.4. Ingeniería en Petróleo y Gas Natural en la UMRPSFXCH	6
1.2.5. Perfil profesional.....	7
1.2.6. Malla curricular	7
1.3. <i>Marco teórico</i>	8
1.3.1. Educación en ingeniería.....	8
1.3.2. Energías Renovables y Biocombustibles	10
1.3.3. Desarrollo sostenible	11
1.3.4. Políticas ambientales	13
1.3.5. Triple Impacto.....	15

Impacto Social	15
Impacto Ambiental.....	15
Impacto Económico	16
2. CAPITULO II MARCO METODOLOGICO	17
2.1. <i>Introducción</i>	17
2.2. <i>Análisis y discusión de resultados</i>	17
2.2.1. Revisión Documental	17
2.2.2. Encuesta.....	19
2.2.3. Entrevistas	30
Guía de entrevista.....	31
2.3. <i>Propuesta</i>	37
2.3.1. Plan Temático para la asignatura BIOCOMBUSTIBLES	37
Información general de ubicación de la asignatura	37
Descripción y justificación de la asignatura	38
Objetivo general de la asignatura.....	38
Objetivos específicos.....	38
Indicaciones metodológicas y de organización.....	45
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS.....	52
ANEXOS	54
<i>Encuesta: Percepciones sobre la Inclusión de Biocombustibles en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural</i>	54
<i>Preguntas</i>	54
<i>Entrevistas realizadas a profesionales en el área de Petróleo y Gas Natural</i>	55
Entrevista 1: Alcides Paco.....	55
Entrevista 2: Juan Pablo Cossio.....	56
Entrevista 3: Tito Apaza	56
Entrevista 4: Samuel	57
Entrevista 5: Milton Cabrera	58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Grado de aceptación	29
Tabla 2: Entrevistas realizadas.....	32
Tabla 3: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores.....	39
Tabla 4: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores.....	39
Tabla 5: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores.....	40
Tabla 6: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores.....	41
Tabla 7: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores.....	42
Tabla 8: FONDO DEL TIEMPO	43
Tabla 9: Cronograma de plan temático y actividades.....	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pregunta 1.....	20
Figura 2: Pregunta 2.....	20
Figura 3: Pregunta 3.....	21
Figura 4: Pregunta 4.....	22
Figura 5: Pregunta 5.....	22
Figura 6: Pregunta6.....	23
Figura 7: Pregunta 7.....	24
Figura 8: Pregunta 8.....	24

Figura 9: Pregunta 9.....	25
Figura 10: Pregunta 10.....	26
Figura 11: Pregunta 11.....	26
Figura 12: Pregunta 12.....	27
Figura 13: Pregunta 13.....	28
Figura 14: Pregunta 14.....	28
Figura 15: Pregunta 15.....	29
Figura 16: Grado de aceptación	30

RESUMEN

La presente monografía, tiene como objetivo analizar la deficiencia actual en los planes de estudio de Ingeniería Petrolera, que no reflejan los últimos avances tecnológicos y metodológicos en la industria energética, particularmente en el campo de los biocombustibles como el biodiesel y el biogás. Esta investigación propone el diseño de un programa de la asignatura "Biocombustibles" para integrarlo en el currículo de la carrera, con el fin de proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para enfrentar los desafíos de un mercado energético en constante evolución.

Para recolectar datos, se utilizó una revisión documental del currículo actual, encuestas a los estudiantes que están realizando practica industrial, además entrevistas estructuradas con profesionales del sector. Las entrevistas permitieron explorar las percepciones y opiniones sobre la pertinencia y los beneficios de incluir una asignatura específica sobre biodiesel y biogás.

Los resultados indican un consenso sobre la necesidad de formar a los futuros ingenieros en biocombustibles, señalando beneficios como la ampliación de oportunidades laborales y la mejora en la competitividad de los egresados. Sin embargo, también se identificaron desafíos como la carga horaria adicional y la posible resistencia al cambio.

Palabras clave: energías renovables, biocombustibles, biogás, biodiesel, currículo académico.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes y justificación

La industria energética global se encuentra en una fase de transición crítica hacia fuentes de energía más sostenibles y renovables. Esta evolución es impulsada por la urgente necesidad de mitigar el cambio climático, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y diversificar las fuentes de energía para asegurar la sostenibilidad a largo plazo. En este contexto, las instituciones educativas juegan un papel fundamental en la formación de profesionales capacitados para enfrentar los desafíos actuales y futuros del sector energético. Sin embargo, los planes de estudio en ingeniería petrolera en muchas universidades, incluyendo la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, no reflejan adecuadamente los últimos avances tecnológicos y metodológicos en la industria energética.

La educación en ingeniería petrolera ha estado tradicionalmente enfocada en la explotación y producción de recursos no renovables, tales como el petróleo y el gas natural. Esta orientación ha resultado en un currículo que, en muchos casos, no incluye contenido relevante sobre tecnologías y aplicaciones de energías renovables. Como resultado, los graduados pueden no estar completamente preparados para participar en la creciente transición hacia un sector energético más diversificado y sostenible. La falta de inclusión de materias sobre energías renovables en los programas de ingeniería petrolera representa una brecha significativa en la formación de ingenieros, limitando su capacidad para innovar y adaptarse a las nuevas exigencias del mercado laboral y las políticas ambientales.

La teoría de la innovación educativa, que sugiere que los currículos deben evolucionar para incorporar nuevas tecnologías y metodologías, es fundamental para entender la necesidad de esta actualización. Según Rogers (2003), la adopción de innovaciones es esencial para

mantenerse relevante y competitivo. En el contexto de la educación en ingeniería, esta teoría se aplica directamente a la integración de nuevas tecnologías energéticas, como el biodiesel y el biogás, que son fundamentales para la sostenibilidad y eficiencia energética.

En la actualidad, la malla curricular de la carrera de Ingeniería de Petróleo y Gas Natural de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca no incluye ninguna asignatura específicamente enfocada en biocombustibles. La oferta educativa se centra principalmente en áreas tradicionales del petróleo y el gas, tales como la perforación, la producción y los reservorios, así como en materias complementarias como la física, la química y la informática. Esta ausencia de formación en biocombustibles representa una brecha significativa en la preparación de los futuros ingenieros, considerando la creciente importancia de las energías renovables y la necesidad de diversificar las fuentes de energía en Bolivia.

Estudios recientes han destacado la importancia de integrar conocimientos sobre energías renovables en los programas de ingeniería para fomentar una comprensión integral del sector energético (Boyle, 2012; Twidell & Weir, 2015). La incorporación de esta asignatura permitirá a los estudiantes adquirir habilidades y conocimientos críticos sobre diversas tecnologías renovables, incluyendo energía solar, eólica, geotérmica y biomasa. Además, les proporcionará una perspectiva más amplia sobre la gestión sostenible de recursos energéticos, alineándose con las tendencias globales y las demandas del mercado laboral. También podemos observar que, otras instituciones de prestigio ya han integrado la enseñanza de biocombustibles en sus programas de ingeniería. Por ejemplo, la Universidad de Texas en Austin ofrece cursos sobre tecnologías de biocombustibles dentro de su programa de Ingeniería Petrolera. Estos cursos proporcionan a los estudiantes una comprensión profunda de la

producción y utilización de biodiesel y biogás, lo que les permite estar mejor preparados para enfrentar los desafíos del mercado energético contemporáneo (University of Texas, 2023).

La incorporación de la asignatura "Biocombustibles" en la carrera de Petróleo y Gas Natural de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca podría abordar esta deficiencia ya que permitirá a los estudiantes adquirir conocimientos fundamentales sobre biodiesel y biogás, comprender su producción y aplicación en la industria energética. Este enfoque no solo mejoraría la competitividad de los graduados en el mercado laboral, sino que también los capacitará para contribuir a la transición hacia un modelo energético más sostenible y diversificado. Según un estudio de la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2019), los biocombustibles son una parte crucial de la transición hacia un sistema energético más sostenible, y su demanda está proyectada a crecer significativamente en las próximas décadas.

Situación problemática

En el contexto actual de la industria energética global, la innovación y el desarrollo de tecnologías renovables son esenciales para abordar los desafíos del cambio climático y la sostenibilidad energética. Sin embargo, los planes de estudio de Ingeniería Petrolera en muchas universidades, incluida la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, no reflejan adecuadamente estos avances tecnológicos y metodológicos. Esta deficiencia en la formación educativa se traduce en la falta de preparación de los futuros ingenieros petroleros para enfrentar y contribuir a la transición hacia un modelo energético más sostenible y diversificado.

La industria energética ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, con un enfoque cada vez mayor en las energías renovables, como el biodiesel y el biogás, que ofrecen alternativas viables y sostenibles a los combustibles fósiles tradicionales. A pesar de estos

avances, los programas de estudio en Ingeniería Petrolera siguen centrados predominantemente en la explotación de recursos no renovables, como el petróleo y el gas natural. Este enfoque tradicional limita la visión y las competencias de los estudiantes, también los deja mal preparados para las demandas actuales y futuras del mercado laboral.

El país posee un considerable potencial para la producción de biocombustibles a partir de recursos agrícolas y residuos orgánicos. Sin embargo, la ausencia de ingenieros capacitados en estas tecnologías limita la capacidad para desarrollar e implementar proyectos que puedan reducir la dependencia de combustibles fósiles y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (IPCC, 2021).

Según Boyle (2012), es crucial que los ingenieros comprendan las tecnologías de energías renovables para poder innovar y adaptarse a las nuevas exigencias del mercado. Twidell y Weir (2015) también subrayan la importancia de incluir formación en biocombustibles como el biodiesel y el biogás para asegurar una educación completa y relevante para los ingenieros del futuro.

El agotamiento de los recursos no renovables subraya la urgencia de diversificar las fuentes de energía y desarrollar alternativas sostenibles. Las empresas de energía están redirigiendo sus inversiones hacia tecnologías renovables, creando nuevas oportunidades de empleo en áreas como la investigación y el desarrollo de biocombustibles. Los ingenieros petroleros que carecen de formación en estos campos emergentes corren el riesgo de quedar rezagados en un mercado laboral en evolución, donde la innovación y la adaptabilidad son cruciales para el éxito profesional y la sostenibilidad ambiental (Twidell & Weir, 2015).

Pregunta de investigación

¿Cómo beneficiaría a los futuros ingenieros petroleros incluir la materia de “Biocombustibles” al plan curricular de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural de la U.M.R.P.S.F.X.CH.?

Objetivos

Objetivo General

Analizar los beneficios de la incorporación de la asignatura de "Biocombustibles" en el currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural de la U.M.R.P.S.F.X.CH.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual del currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca en relación con la enseñanza de tecnologías de energías renovables.
- Evaluar el grado de aceptación sobre incluir la materia en la nueva malla curricular de “Ingeniería en petróleo y gas natural”
- Describir las percepciones de profesionales de la industria sobre la necesidad y beneficios de incluir una asignatura sobre biodiesel y biogás.
- Proponer un plan temático para la asignatura “Biocombustibles”.
- Identificar los beneficios de incluir la asignatura “biocombustibles” en el currículo de Ingeniería Petrolera en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca

CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL, CONTEXTUAL Y TEORICO

1.1. Marco Conceptual

El marco conceptual de esta monografía se centra en la implementación de la asignatura "Biocombustibles" en la carrera de Ingeniería de Petróleo y Gas Natural de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca (UMRPSFXCH). Este marco conceptual aborda los conceptos fundamentales y las teorías relevantes que sustentan la inclusión de los biocombustibles en el currículo de formación de ingenieros petroleros

1.1.1. Biocombustibles

Los biocombustibles, tales como el biodiesel y el biogás, son combustibles derivados de materias orgánicas renovables. El biodiesel se produce a partir de aceites vegetales o grasas animales mediante un proceso de transesterificación, mientras que el biogás es un gas renovable generado a partir de la descomposición anaeróbica de residuos orgánicos. Estos combustibles representan una alternativa sostenible a los combustibles fósiles, contribuyendo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la diversificación de la matriz energética (Boyle, 2012).

1.1.2. Energías Renovables

Las energías renovables son fuentes de energía que se obtienen de recursos naturales inagotables o que se regeneran de manera continua. Entre estas se encuentran la energía solar, eólica, hidroeléctrica y los biocombustibles. Los biocombustibles se producen a partir de biomasa, que incluye materiales orgánicos como plantas y desechos agrícolas. Los más comunes son el biodiesel y el biogás. Estos combustibles son una alternativa sostenible a los combustibles fósiles

tradicionales, ya que tienen un menor impacto ambiental y pueden contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Boyle, 2012).

1.1.3. Biodiésel

El biodiésel es un biocombustible derivado de aceites vegetales o grasas animales que se puede utilizar en motores diésel convencionales. Su producción implica la transesterificación, un proceso químico que convierte los aceites y grasas en ésteres metílicos, los componentes principales del biodiésel. Este biocombustible es biodegradable, no tóxico y produce menos contaminantes en comparación con el diésel de origen fósil, lo que lo convierte en una opción más ecológica (Demirbas, 2009).

1.1.4. Biogás

El biogás se genera a través de la digestión anaeróbica de materia orgánica, como desechos agrícolas, estiércol y residuos sólidos urbanos. Este proceso produce una mezcla de metano y dióxido de carbono que puede utilizarse como fuente de energía para la generación de electricidad, calefacción y como combustible vehicular. El biogás no solo contribuye a la gestión de residuos, sino que también reduce las emisiones de metano, un potente gas de efecto invernadero (Weiland, 2010).

1.1.5. Cambio climático

El cambio climático se refiere a las alteraciones a largo plazo en los patrones climáticos promedio, principalmente debido a las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y la deforestación. Estas actividades aumentan la concentración de gases de efecto invernadero en la

atmósfera, lo que provoca un calentamiento global. La transición hacia energías renovables, como los biocombustibles, es crucial para mitigar estos efectos y promover un desarrollo sostenible (IPCC, 2021).

1.1.6. Sostenibilidad

La sostenibilidad en el ámbito energético implica el uso eficiente y responsable de los recursos energéticos para satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. La inclusión de asignaturas sobre biocombustibles en la formación de ingenieros petroleros es crucial para promover prácticas sostenibles y fomentar la investigación y desarrollo de tecnologías limpias y renovables (IPCC, 2021).

1.1.7. Políticas Ambientales

Las políticas ambientales son conjuntos de principios y directrices establecidos por gobiernos, organizaciones internacionales y entidades privadas para gestionar y proteger el medio ambiente. Además, juegan un papel crucial en la promoción y adopción de tecnologías de energías renovables. Instrumentos como el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París establecen objetivos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y promueven el uso de energías limpias (IPCC, 2021).

1.2. Marco contextual

1.2.1. En el ámbito internacional

Varias universidades han incorporado asignaturas sobre biocombustibles y energías renovables en sus programas de ingeniería, reflejando una tendencia global hacia la sostenibilidad energética. La Universidad de Texas, por ejemplo, ofrece programas de estudio en Ingeniería de Sistemas de Petróleo y Geosistemas que incluyen cursos sobre tecnologías de energía renovable (University of Texas, 2023). De manera similar, la Universidad de Stanford y el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) también han desarrollado programas académicos que integran la investigación y el desarrollo de biocombustibles. Estos ejemplos internacionales destacan la importancia de actualizar los planos de estudio para mantener la competitividad y relevancia en un mercado laboral globalizado.

1.2.2. Bolivia

Bolivia es un país rico en recursos naturales, con vastas reservas de gas natural y petróleo que han sido pilares de su economía. Sin embargo, la dependencia de estos recursos no renovables plantea riesgos económicos y ambientales significativos. Las fluctuaciones en los precios del petróleo y la presión internacional para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero han resaltado la necesidad de diversificar la matriz energética del país. En este contexto, los biocombustibles, como el biodiesel y el biogás, emergen como alternativas viables y sostenibles. Estos combustibles, producidos a partir de materiales orgánicos, no solo pueden reducir la dependencia de los combustibles fósiles, sino también mitigar los impactos ambientales asociados con su uso (Boyle, 2012; IPCC, 2021).

En las zonas rurales de Bolivia, la agricultura es una fuente principal de sustento. La integración de biocombustibles en la matriz energética nacional puede proporcionar nuevas oportunidades

económicas para los agricultores, al permitirles diversificar sus productos y aumentar sus ingresos mediante la venta de cultivos destinados a la producción de biocombustibles. Además, el uso de residuos agrícolas para generar biogás y biodiesel puede mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las prácticas agrícolas, reduciendo la dependencia de fertilizantes y combustibles fósiles importados (FAO, 2017). La producción de biocombustibles a partir de cultivos y residuos agrícolas no solo ofrece una alternativa a los combustibles fósiles, sino que también puede impulsar el desarrollo económico en las áreas rurales, donde la agricultura es una actividad predominante (Twidell & Weir, 2015).

La adopción de biocombustibles también puede mejorar la seguridad energética de Bolivia. Actualmente, el país depende en gran medida de las importaciones de combustibles fósiles, lo que lo hace vulnerable a las fluctuaciones de precios en el mercado internacional y a la volatilidad geopolítica. Al desarrollar una industria de biocombustibles nacional, Bolivia puede reducir su dependencia de las importaciones y aumentar su autosuficiencia energética. Esto no solo fortalece la economía nacional, sino que también proporciona una fuente de energía más estable y predecible para las comunidades locales (Banco Mundial, 2019).

En Bolivia, otras instituciones como la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) en La Paz han comenzado a explorar la inclusión de temas de energías renovables en sus currículos. Esta tendencia refleja un reconocimiento creciente de la importancia de la sostenibilidad y la innovación tecnológica en la formación de los futuros profesionales del país. La inclusión de la asignatura sobre biocombustibles en la UMRPSFXCH no solo mejorará la formación de sus estudiantes, sino que también contribuirá al desarrollo sostenible de Bolivia, al proporcionar una base de

conocimientos sólida para enfrentar los desafíos energéticos del futuro (Boyle, 2012; Twidell & Vertedero, 2015).

1.2.3. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca

Sucre es conocida por su rica historia y patrimonio, pero también enfrenta desafíos contemporáneos relacionados con el desarrollo sostenible. La UMRPSFXCH, como institución educativa líder en la región, tiene la responsabilidad de formar profesionales que puedan contribuir al desarrollo económico y ambientalmente sostenible de Bolivia.

La Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (UMRPSFXCH), con sede en Sucre, Bolivia, es una de las instituciones educativas más antiguas y prestigiosas del país, fundada en 1624. A lo largo de su historia, ha sido fundamental en la formación de profesionales en diversas disciplinas, incluyendo la ingeniería.

1.2.4. Ingeniería en Petróleo y Gas Natural en la UMRPSFXCH

La carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural en la UMRPSFXCH se inició para satisfacer la creciente demanda de profesionales especializados en la industria de hidrocarburos en Bolivia. Fue fundada el 14 de diciembre de 2004, desde su creación, ha evolucionado para incorporar los avances tecnológicos y metodológicos necesarios para formar ingenieros competentes en la exploración, explotación y gestión de recursos energéticos.

Debido a la importancia de los recursos fósiles en la economía boliviana, esta carrera ha tenido una importancia significativa. Sin embargo, en la actualidad, se enfrenta al desafío de incluir

nuevas tecnologías y metodologías que responden a la creciente demanda de sostenibilidad energética mitigación del cambio climático y situación económica del país.

La carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural en la UMRPSFXCH está diseñada para formar profesionales capaces de desempeñarse en la exploración, explotación, producción y gestión de recursos energéticos fósiles. El programa académico combina conocimientos teóricos con prácticas de laboratorio y campo, preparando a los estudiantes para enfrentar los retos técnicos y ambientales de la industria petrolera.

1.2.5. Perfil profesional

El perfil del egresado en Ingeniería en Petróleo y Gas Natural de la UMRPSFXCH incluye competencias técnicas en la gestión de yacimientos, perforación y producción de hidrocarburos, así como habilidades en la evaluación y optimización de procesos. Además, se enfatiza la formación en seguridad industrial, formando a los ingenieros para contribuir de manera sostenible y eficiente al sector energético.

1.2.6. Malla curricular

Una malla curricular es un esquema que organiza y estructura el contenido académico de una carrera o programa de estudios. Este esquema incluye una secuencia lógica y progresiva de las asignaturas que deben cursarse, estableciendo las competencias y conocimientos que los estudiantes deben adquirir a lo largo de su formación. La malla curricular busca garantizar una formación integral y coherente, alineada con los objetivos educativos y las demandas del campo profesional correspondiente.

Según la definición proporcionada por la UNESCO (2006), la malla curricular es "la organización de las experiencias de aprendizaje planificadas y estructuradas en un programa de estudios, que establece las asignaturas, los contenidos y las actividades que deben realizarse durante el proceso educativo" (p. 45).

1.3. Marco teórico

1.3.1. Educación en ingeniería

La educación en ingeniería debe evolucionar continuamente para incluir conocimientos y habilidades que permitan enfrentar los desafíos actuales y futuros. Según la National Academy of Engineering (2004), es crucial que los programas de ingeniería integren temas de sostenibilidad, innovación tecnológica y responsabilidad social, con el objetivo de preparar a los estudiantes para ser líderes en un mundo cambiante. La inclusión de la asignatura "Tecnologías y Aplicaciones de Biocombustibles" en el currículo de ingeniería de petróleo y gas natural responde a esta necesidad, proporcionando una formación integral y actualizada.

La sostenibilidad se ha convertido en un pilar fundamental de la educación en ingeniería, considerando la creciente preocupación por el cambio climático y la escasez de recursos naturales. Los biocombustibles, al ser una fuente de energía renovable producida a partir de materia orgánica, representan una alternativa viable a los combustibles fósiles tradicionales. La implementación de esta asignatura permite a los estudiantes adquirir conocimientos sobre la producción y aplicación de biocombustibles, así como sobre su impacto ambiental y económico. Este enfoque educativo es esencial para formar ingenieros capaces de diseñar y gestionar sistemas energéticos sostenibles (Boyle, 2012).

Además de la sostenibilidad, la innovación tecnológica es otro componente clave en la educación en ingeniería. La rápida evolución de las tecnologías energéticas requiere que los programas educativos se mantengan actualizados con las últimas tendencias y avances. La asignatura de biocombustibles proporcionará a los estudiantes una comprensión profunda de las tecnologías emergentes en este campo, así como de las técnicas y procesos necesarios para su implementación. Esto no solo mejora la capacidad técnica de los futuros ingenieros, sino que también fomenta una mentalidad innovadora y proactiva, necesaria para abordar los desafíos energéticos del futuro (Twidell & Weir, 2015).

La responsabilidad social es un aspecto fundamental que debe ser incorporado en la educación en ingeniería. Los ingenieros tienen un papel crucial en la sociedad, no solo como innovadores y constructores, sino también como responsables de garantizar que sus proyectos y diseños sean sostenibles y equitativos. La inclusión de la asignatura de biocombustibles en el currículo también promueve la comprensión de los impactos sociales y económicos de las tecnologías energéticas. Esto prepara a los estudiantes para considerar no solo la viabilidad técnica de sus proyectos, sino también su impacto en las comunidades y el medio ambiente (IPCC, 2021).

En conclusión, la evolución de la educación en ingeniería para incluir asignaturas como "Tecnologías y Aplicaciones de Biocombustibles" es esencial para preparar a los futuros profesionales a enfrentar los desafíos globales de sostenibilidad, innovación tecnológica y responsabilidad social. Esta integración no solo enriquece la formación académica de los estudiantes, sino que también los capacita para ser líderes efectivos en la transición hacia un futuro más sostenible y equitativo.

1.3.2. Energías Renovables y Biocombustibles

Las energías renovables se definen como aquellas fuentes de energía que se obtienen de recursos naturales inagotables, como el sol, el viento, el agua, y la biomasa. Estas fuentes se caracterizan por su capacidad de regenerarse de manera natural, lo que las convierte en una opción sostenible y ambientalmente amigable frente a los combustibles fósiles. La importancia de las energías renovables radica en su potencial para mitigar el cambio climático, reducir la dependencia de los recursos no renovables y promover la seguridad energética a nivel global (Boyle, 2012).

Los biocombustibles, en particular, son un tipo de energía renovable que se produce a partir de materia orgánica. Esta materia puede incluir cultivos agrícolas específicamente cultivados para este propósito, como el maíz y la caña de azúcar, así como residuos orgánicos, tales como desechos agrícolas, residuos de alimentos y aceites usados. La producción y utilización de biocombustibles no solo ofrecen una alternativa a los combustibles fósiles, sino que también presentan beneficios ambientales, como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, el uso de residuos orgánicos para la producción de biocombustibles ayuda a gestionar mejor los desechos y a reducir la carga sobre los vertederos (Twidell & Weir, 2015).

Entre los principales tipos de biocombustibles se encuentran el biodiesel y el biogás. El biodiesel se produce a partir de aceites vegetales o grasas animales y puede ser utilizado en motores diésel convencionales con poca o ninguna modificación. El biogás, por otro lado, se genera a través de la digestión anaeróbica de materia orgánica y puede ser utilizado para generar electricidad, calor o como combustible para vehículos. Ambos tipos de biocombustibles ofrecen una alternativa viable a los combustibles fósiles en diversos sectores, incluyendo el transporte y la generación de

energía. Al sustituir los combustibles fósiles, los biocombustibles contribuyen significativamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, disminuyendo así el impacto ambiental de la actividad humana (Boyle, 2012).

La adopción y desarrollo de biocombustibles también tienen implicaciones económicas y sociales positivas. La producción de biocombustibles puede estimular el desarrollo rural al crear empleos en las áreas de cultivo, recolección y procesamiento de biomasa. Asimismo, puede proporcionar una fuente de ingresos adicionales para los agricultores y contribuir a la diversificación de la economía agrícola. En países como Bolivia, donde la agricultura y los recursos naturales desempeñan un papel crucial en la economía, la producción de biocombustibles representa una oportunidad para mejorar la seguridad energética y fomentar el desarrollo económico sostenible (IPCC, 2021).

1.3.3. Desarrollo sostenible

El concepto de desarrollo sostenible, popularizado por el Informe Brundtland de 1987, enfatiza la necesidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (WCED, 1987). Este principio subraya la importancia de un enfoque holístico que equilibre el crecimiento económico, la protección ambiental y la equidad social. En el contexto actual, la transición hacia energías renovables y biocombustibles es fundamental para alcanzar este equilibrio, dado que estas fuentes de energía no solo son menos perjudiciales para el medio ambiente, sino que también pueden impulsar el desarrollo económico y mejorar la equidad social.

Las energías renovables, como la solar, eólica, hidráulica y de biomasa, representan una alternativa sostenible a los combustibles fósiles tradicionales. Estas fuentes de energía no emiten gases de efecto invernadero en su proceso de generación, lo que ayuda a mitigar el cambio climático. Además, la implementación de tecnologías renovables puede generar empleo, especialmente en áreas rurales y comunidades desfavorecidas, promoviendo la inclusión social y la reducción de la pobreza. Por ejemplo, la producción de biocombustibles a partir de cultivos y residuos agrícolas no solo reduce la dependencia de los combustibles fósiles, sino que también proporciona una fuente de ingresos adicionales para los agricultores, contribuyendo al desarrollo económico rural (Boyle, 2012).

El desarrollo sostenible también implica una gestión eficiente y equitativa de los recursos naturales. La transición a energías renovables requiere políticas ambientales y económicas que apoyen la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, así como la implementación de infraestructuras adecuadas. Estas políticas deben considerar las realidades locales y promover prácticas sostenibles que puedan ser adoptadas a largo plazo. En este sentido, la educación juega un papel crucial al preparar a las futuras generaciones de ingenieros y profesionales que serán responsables de diseñar, implementar y gestionar estas tecnologías sostenibles. La inclusión de asignaturas relacionadas con energías renovables y biocombustibles en los planes de estudio de las universidades es un paso esencial para formar profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo sostenible (IPCC, 2021).

La equidad social es otro pilar fundamental del desarrollo sostenible. Las energías renovables pueden contribuir a la equidad social al democratizar el acceso a la energía. En muchas regiones

del mundo, las comunidades rurales y las zonas desfavorecidas carecen de acceso a fuentes de energía fiables y asequibles. Las tecnologías renovables, como los sistemas solares domésticos y las microrredes basadas en biocombustibles, pueden proporcionar soluciones energéticas descentralizadas y accesibles, mejorando la calidad de vida y reduciendo las desigualdades. Así, la transición hacia un modelo energético sostenible no solo es una necesidad ambiental, sino también una oportunidad para promover la justicia social y el desarrollo inclusivo (Twidell & Weir, 2015).

1.3.4. Políticas ambientales

Estas políticas influyen en la industria energética y, por ende, en los currículos académicos que deben preparar a los estudiantes para cumplir con estos estándares y expectativas. Se fundamentan en acuerdos internacionales, leyes nacionales y regulaciones locales que abordan diversas áreas como la calidad del aire y del agua, la gestión de residuos, la conservación de la biodiversidad y el cambio climático. Por ejemplo, el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París son instrumentos internacionales que establecen compromisos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Estas políticas no solo buscan mitigar los daños ambientales, sino también fomentar prácticas sostenibles y el uso de tecnologías limpias.

En Bolivia, las políticas ambientales también han comenzado a reflejar un compromiso con la sostenibilidad y la reducción de emisiones. La Ley 1333 de Medio Ambiente y la Estrategia Nacional de Cambio Climático son ejemplos de esfuerzos nacionales para proteger el medio ambiente y fomentar el uso de energías renovables. Estas políticas buscan integrar prácticas

sostenibles en diversas industrias y promover la investigación y desarrollo en el sector de energías limpias (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2018).

El contexto global también muestra un movimiento hacia la adopción de energías renovables. El Acuerdo de París, firmado por 196 países, incluido Bolivia, en 2015, es un pacto internacional que busca limitar el calentamiento global a menos de 2 grados Celsius por encima de los niveles preindustriales. Este acuerdo obliga a los países a presentar contribuciones determinadas a nivel nacional (NDCs) que incluyen planes y políticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En este marco, Bolivia ha comprometido esfuerzos para mejorar la eficiencia energética y aumentar la participación de energías renovables en su matriz energética (NDC Bolivia, 2020).

El impacto de estas políticas se extiende al ámbito educativo. Las universidades deben adaptar sus currículos para preparar a los estudiantes a enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen de la transición hacia energías limpias. Incluir asignaturas específicas sobre biocombustibles y otras tecnologías renovables es crucial para formar ingenieros capaces de liderar en un contexto de creciente demanda por soluciones sostenibles. Este enfoque educativo no solo mejora las perspectivas laborales de los graduados, sino que también contribuye al cumplimiento de los objetivos ambientales nacionales e internacionales (Twidell & Weir, 2015).

Las políticas ambientales tanto a nivel nacional como internacional están diseñadas para promover la adopción de energías renovables, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentando la sostenibilidad. Estas políticas no solo transforman la industria energética, sino que también imponen la necesidad de adaptar los currículos académicos para preparar adecuadamente

a los futuros profesionales en el sector energético. La implementación de asignaturas sobre biocombustibles en las universidades es un paso vital en esta dirección, asegurando que los ingenieros estén equipados con el conocimiento y las habilidades necesarias para contribuir a un futuro sostenible.

1.3.5. Triple Impacto

El concepto de triple impacto, también conocido como la triple línea de resultado o triple bottom line (TBL), se refiere a un marco de evaluación del desempeño que incluye tres dimensiones clave: social, ambiental y económica. Este enfoque se utiliza para medir y gestionar el valor real de una organización, no solo en términos de beneficios financieros, sino también en términos de impacto positivo o negativo en la sociedad y el medio ambiente (Elkington, 1997).

Impacto Social

El impacto social considera cómo las acciones de una organización afectan a la comunidad y a las personas. Al incorporar el estudio de biocombustibles en el currículo, se prepara a los futuros profesionales para contribuir a la reducción de la dependencia de combustibles fósiles y al desarrollo de soluciones energéticas más sostenibles, lo cual puede mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales mediante la generación de empleo y el desarrollo económico local (Twidell & Weir, 2015).

Impacto Ambiental

El impacto ambiental se refiere a las consecuencias ecológicas de las actividades de una organización. La adopción de biocombustibles como una alternativa a los combustibles fósiles

tiene un potencial significativo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir la contaminación ambiental. La enseñanza de tecnologías de biocombustibles en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca (UMRPSFXCH) contribuiría a la formación de ingenieros capaces de diseñar e implementar sistemas energéticos más limpios y sostenibles, alineándose con políticas ambientales globales como el Acuerdo de París, que buscan limitar el calentamiento global (IPCC, 2021).

Impacto Económico

El impacto económico evalúa la capacidad de una organización para generar beneficios financieros sostenibles. En el caso de la implementación de una asignatura sobre biocombustibles, la universidad puede posicionarse como líder en educación avanzada en energías renovables, atrayendo a más estudiantes y aumentando su competitividad. La diversificación de la matriz energética con biocombustibles puede también abrir nuevos mercados y oportunidades de negocio, especialmente en áreas rurales donde la producción de biocombustibles puede integrarse con la agricultura local, generando ingresos adicionales y promoviendo el desarrollo sostenible (Twidell & Weir, 2015).

2. CAPITULO II MARCO METODOLOGICO

2.1. Introducción

La presente monografía es una investigación cualitativa, transversal con un enfoque descriptivo analítico.

Donde en primer lugar se realizó revisión documental de fuentes académicas y documentos institucionales de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, específicamente la actual malla curricular de la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural, donde se averiguo si existe actualmente alguna materia relacionada con los bicomcombustibles.

Posteriormente se diseñó y aplico una encuesta a 20 estudiantes de 8vo semestre que cursan la asignatura de practica industrial de la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural, lo cual representa el 20% de un total de 100 alumnos, en dicho semestre. Esta encuesta estuvo orientada a recabar información sobre el interés, la disposición y las expectativas de los estudiantes respecto a la inclusión de la asignatura de biocombustibles. Se utilizarán escalas de Likert para obtener datos del grado de aceptación de los alumnos hacia esta materia.

Además, se realizaron entrevistas estructuradas a 5 profesionales graduados, que ya están trabajando en el área, dichas entrevistas exploran las percepciones y opiniones sobre la pertinencia y los beneficios de incluir una asignatura específica sobre biodiesel y biogás en el currículo.

Finalmente se propone un plan temático para la asignatura, “Biocombustibles”, también se identificaron los beneficios que conllevaría incluir la misma.

2.2. Análisis y discusión de resultados

2.2.1. *Revisión Documental*

Se realizó un análisis de la malla curricular de la carrera, disponible en el sitio web oficial de la UMRPSFXCH. Este análisis incluyó la identificación y evaluación de las asignaturas que componen el currículo, con el objetivo de determinar si se incluyen temas relacionados con energías renovables y biocombustibles.

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural en la UMRPSFXCH está compuesto por asignaturas fundamentales que cubren diversas áreas de la ingeniería de hidrocarburos. Entre las materias destacadas se encuentran:

- Geología general
- Termodinámica
- Perforación de pozos
- Producción de hidrocarburos
- Ingeniería de Reservorios

Estas asignaturas proporcionan una formación integral en los aspectos técnicos y prácticos de la industria petrolera. Sin embargo, al realizar un análisis detallado, se observa una carencia significativa de asignaturas específicas que abordan las tecnologías de energías renovables, como los biocombustibles de biodiesel y el biogás.

En comparación, varias universidades en el mundo ya han incorporado asignaturas de energías renovables en sus programas de ingeniería petrolera. Por ejemplo, la Universidad de Texas en Austin ofrece cursos que integran conceptos de energías renovables en el currículo de Ingeniería de Petróleo y Geosistemas (University of Texas, 2023). Esta práctica educativa prepara a los

estudiantes para un mercado laboral en evolución, donde la competencia en energías sostenibles es cada vez más valorada.

La revisión documental del currículo de la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural en la UMRPSFXCH revela la necesidad de actualizar el plan de estudios para incluir asignaturas relacionadas con energías renovables, específicamente biocombustibles. Esta actualización no solo prepararía mejor a los estudiantes para los desafíos futuros de la industria energética, sino que también contribuiría a la sostenibilidad económica y ambiental de Bolivia.

2.2.2. Encuesta

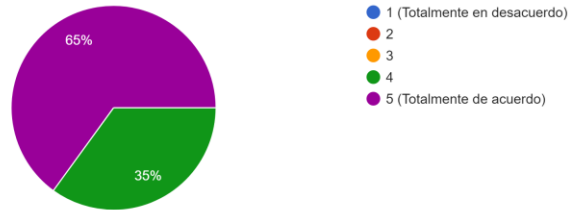
Para realizar este estudio, se ha seleccionado una muestra no probabilística por conveniencia compuesta por 20 alumnos de un total de 100 en el 8vo semestre los cuales están actualmente haciendo practica industrial en el área de Petróleo y gas Natural.

La selección de esta muestra se basa en la accesibilidad y disponibilidad de los participantes, además de una perspectiva más completa ya que están más cerca del campo laboral que otros estudiantes de pregrado permitiéndonos obtener una visión general de las percepciones de los estudiantes de manera eficiente.

Figura 1: Pregunta 1

La inclusión de una asignatura sobre biocombustibles en el currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural es relevante para mi formación profesional.

20 respuestas



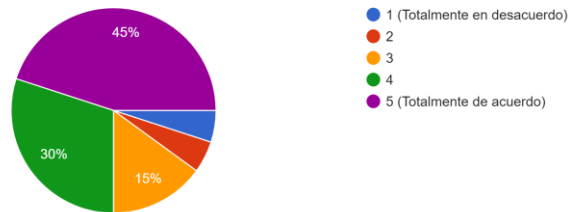
Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Una mayoría significativa de los encuestados con 65% está totalmente de acuerdo con la relevancia de incluir una asignatura sobre biocombustibles en su currículo. Esto indica una fuerte percepción de que dicha formación es crucial para su desarrollo profesional.

Figura 2: Pregunta 2

Creo que aprender sobre biodiesel y biogás podría ser beneficioso para mi futuro desarrollo profesional.

20 respuestas

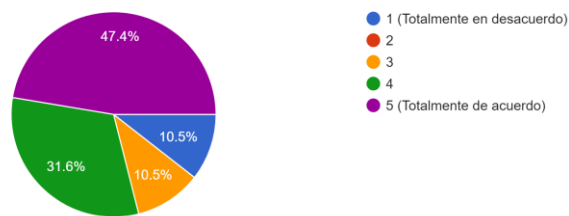


Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Un 45% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que aprender sobre biodiesel y biogás sería beneficioso para su desarrollo profesional, mientras que un 30% está de acuerdo en que los ingenieros petroleros deben tener conocimientos sobre energías renovables.

Figura 3: Pregunta 3

Considero importante que los ingenieros petroleros tengan conocimientos sobre energías renovables como el biodiesel y biogás.
19 respuestas

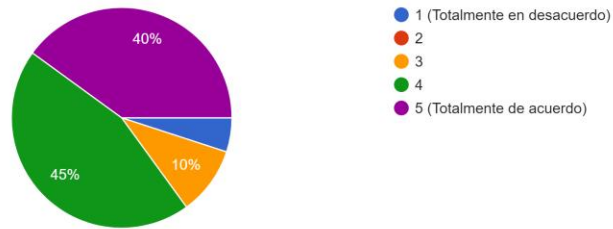


Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Un alto porcentaje de los encuestados 47.4%, Casi la mitad está totalmente de acuerdo con la importancia de que los ingenieros petroleros posean conocimientos sobre energías renovables mientras solo 10% este desacuerdo. Esto sugiere una aceptación general de la necesidad de diversificar su conocimiento más allá de los combustibles fósiles.

Figura 4: Pregunta 4

La enseñanza de biocombustibles enriquecería mi comprensión sobre la sostenibilidad energética.
20 respuestas

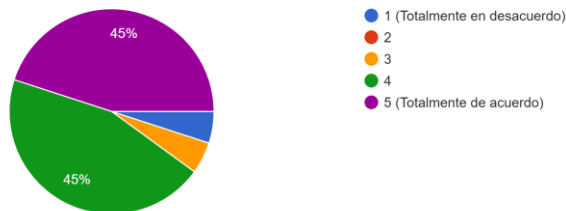


Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

La mayoría de los estudiantes 45% y 40% está de acuerdo en que la enseñanza de biocombustibles enriquecerá su comprensión sobre la sostenibilidad energética. Esto denota una clara percepción de que los biocombustibles son fundamentales para entender la sostenibilidad en el sector energético.

Figura 5: Pregunta 5

Creo que la industria energética está evolucionando hacia el uso de fuentes de energía más sostenibles como el biodiesel y biogás.
20 respuestas

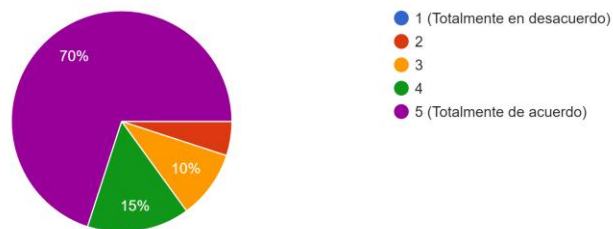


Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Un 45% está totalmente de acuerdo en que la industria energética está evolucionando hacia fuentes de energía más sostenibles. Esto indica una percepción generalizada de un cambio en la industria hacia la sostenibilidad.

Figura 6: Pregunta6

Aprender sobre biocombustibles podría aumentar mi empleabilidad en el sector energético.
20 respuestas



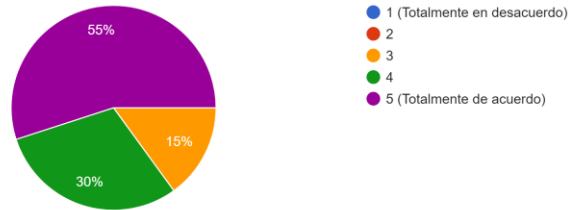
Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Un 70% está totalmente de acuerdo en que el conocimiento sobre biocombustibles mejorará su empleabilidad. Esto sugiere que los alumnos ven una clara competitiva en adquirir ventaja en estos conocimientos.

Figura 7: Pregunta 7

La inclusión de biocombustibles en el currículo de la carrera mejoraría la reputación de la universidad.

20 respuestas



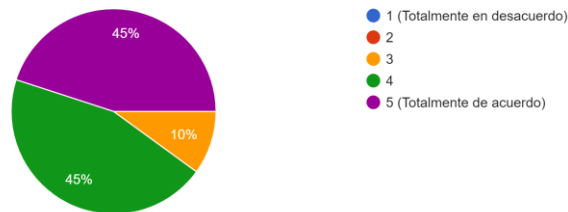
Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Un porcentaje notable de los alumnos un 55% está totalmente de acuerdo en que la inclusión de biocombustibles en el currículo mejoraría la reputación de la universidad. Esto refleja la percepción de que la universidad se beneficiaría en términos de prestigio académico.

Figura 8: Pregunta 8

Estoy dispuesto(a) a dedicar tiempo adicional al estudio de biocombustibles si se incluye en el currículo.

20 respuestas

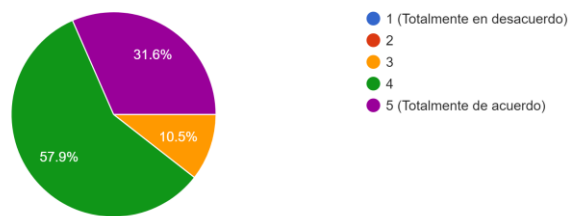


Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Una mayoría del 45% está totalmente de acuerdo en dedicar tiempo adicional para estudiar biocombustibles. Esto muestra una disposición significativa entre los alumnos para comprometerse con estos temas.

Figura 9: Pregunta 9

Considero que la enseñanza de biocombustibles podría ayudar a reducir la dependencia de combustibles fósiles en mi país.
19 respuestas



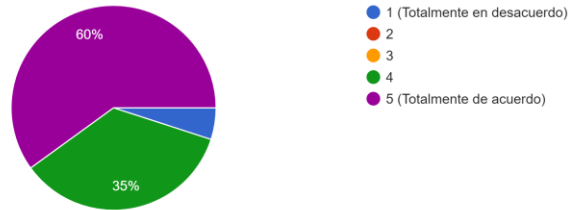
Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Una mayoría considerable de 57.9% está totalmente de acuerdo en que la enseñanza de biocombustibles podría ayudar a reducir la dependencia de combustibles fósiles. Esto sugiere que los alumnos reconocen el potencial de los biocombustibles para contribuir a la independencia energética.

Figura 10: Pregunta 10

La inclusión de biocombustibles en el currículo me motivaría más para estudiar la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural.

20 respuestas



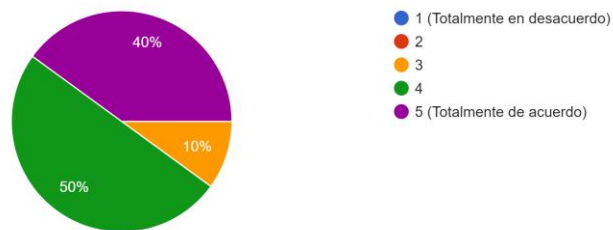
Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

La mayoría de los encuestados con un 60% está totalmente de acuerdo en que la inclusión de biocombustibles aumentaría su motivación para estudiar la carrera. Esto indica que los biocombustibles son vistos como un factor motivacional significativo.

Figura 11: Pregunta 11

Creo que aprender sobre biocombustibles podría ayudar a mitigar los efectos del cambio climático.

20 respuestas

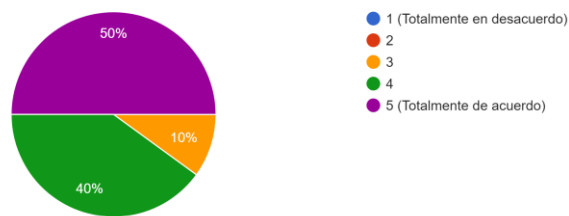


Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Un 40% está totalmente de acuerdo y un 50% está de acuerdo en que aprender sobre biocombustibles podría mitigar los efectos del cambio climático. Esto refleja una fuerte conciencia ambiental entre los estudiantes.

Figura 12: Pregunta 12

La inclusión de biocombustibles en el currículo mejoraría mi preparación para enfrentar los desafíos futuros del mercado laboral.
20 respuestas



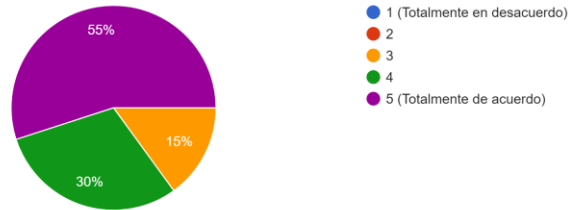
Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

La mayoría de los alumnos con 50% y 40% está totalmente de acuerdo en que la inclusión de biocombustibles mejoraría su preparación para el mercado laboral. Esto sugiere que los estudiantes ven estos conocimientos como esenciales para su futura carrera profesional.

Figura 13: Pregunta 13

Considero que los biocombustibles son una alternativa viable a los combustibles fósiles tradicionales.

20 respuestas



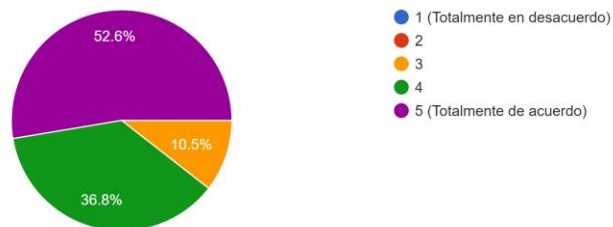
Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Una mayoría con un 55% está totalmente de acuerdo en que los biocombustibles son una alternativa viable a los combustibles fósiles. Esto indica un reconocimiento de la viabilidad de los biocombustibles en el futuro energético.

Figura 14: Pregunta 14

La inclusión de biocombustibles en el currículo podría contribuir a la sostenibilidad ambiental.

19 respuestas

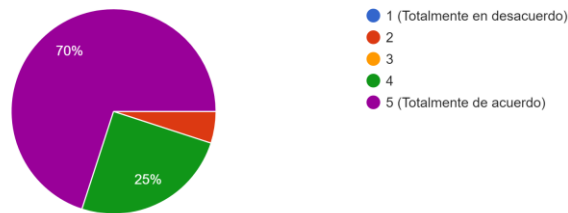


Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

La mayoría de los encuestados un 52.6% está totalmente de acuerdo en que la inclusión de biocombustibles contribuiría a la sostenibilidad ambiental. Esto sugiere una fuerte conexión entre la educación en biocombustibles y la percepción de sostenibilidad.

Figura 15: Pregunta 15

Recomendaría la inclusión de una asignatura sobre biocombustibles a otros estudiantes de la carrera.
20 respuestas



Fuente: Resultados de la encuesta sobre Percepciones sobre la Inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural (Google Forms, 2024).

Una gran mayoría de 70% está totalmente de acuerdo en recomendar la inclusión de una asignatura sobre biocombustibles. Esto refleja un alto nivel de apoyo entre los estudiantes para esta iniciativa educativa.

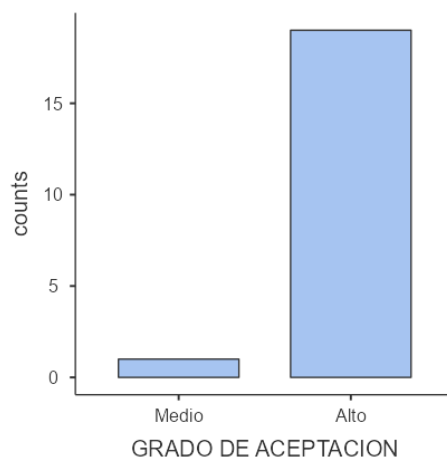
Tabla 1: Grado de aceptación

Prueba Binomial					
	Nivel	Frecuencia	Total	Proporción	p
GRADO DE ACEPTACION	Medio	1	20	0.050	< .001
	Alto	19	20	0.950	< .001

Nota. H_a es proporción \neq 0.5

Fuente: Grado de aceptación (2024). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

Figura 16: Grado de aceptación



Fuente: Grado de aceptación (2024). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

La encuesta revela un grado total de aceptación alto respecto a la inclusión de una asignatura sobre biocombustibles en el currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural. Los estudiantes reconocen la relevancia, los beneficios profesionales y el impacto positivo en la sostenibilidad y empleabilidad que esta asignatura podría ofrecer. La disposición a estudiar adicionalmente y la recomendación a otros estudiantes refuerzan la percepción positiva y el apoyo generalizado hacia esta propuesta educativa.

2.2.3. Entrevistas

Se ha seleccionado una muestra no probabilística por conveniencia compuesta por 5 profesionales que actualmente trabajan en el área de petróleo y gas Natural, en la empresa “TITAN PETROL”. La selección intencional y focalizada de expertos permite profundizar en el conocimiento

especializado y obtener perspectivas cualitativas ricas y detalladas que no podrían ser captadas mediante métodos cuantitativos o con una muestra más amplia. Esto facilita la obtención de datos que reflejan experiencias y opiniones basadas en años de práctica profesional y conocimiento técnico avanzado.

Guía de entrevista

Datos Generales:

Nombre del entrevistado:

Cargo o profesión:

Experiencia en el área:

- ¿Cuál es su opinión general sobre la inclusión de una asignatura dedicada a biodiesel y biogás en el currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural?
- ¿Considera que existe una necesidad actual en la formación de ingenieros en esta área específica de biocombustibles? ¿Por qué?
- ¿Qué beneficios cree usted que podría aportar la enseñanza de biocombustibles a los estudiantes de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural?
- Desde su perspectiva profesional, ¿cuáles son los principales retos o desafíos que enfrenta la industria en relación con la implementación y uso de biocombustibles?
- ¿Cómo cree que la inclusión de biocombustibles en el currículo podría impactar la competitividad de los egresados en el mercado laboral actual y futuro?

- ¿Qué habilidades y conocimientos específicos deberían adquirir los estudiantes a través de una asignatura sobre biocombustibles para ser competitivos en el campo laboral?
- ¿Cuáles podrían ser las posibles resistencias o barreras para la implementación de una asignatura de este tipo en el currículo actual?
- ¿Cree que la inclusión de biocombustibles en el currículo podría influir en la imagen y reputación de la universidad en el ámbito académico y profesional?

Tabla 2: Entrevistas realizadas

	Alcides Paco	Juan Pablo Cossio	Tito Apaza	Samuel	Milton Cabrera
Cargo o profesión	Ingeniero en Petróleo y Gas	Director de la Dirección de Hidrocarburos Chuquisaca	Dueño de Empresa Petrolera	Ingeniero en petróleo	Residente de proyecto de red primaria
Experiencia en el área de Petróleo y gas Natural	Red Primaria Red Secundaria Mantenimiento	Redes de Gas Perforación	Red Primaria Red Secundaria Mantenimientos Cámaras	2 años red primaria	Redes de Gas primaria y secundaria Transporte Almacenamiento
Pregunta 1	Estoy de acuerdo ya que son temas	Muy excelente, para ampliar el conocimiento	Bueno, más oportunidades laborales y de	Podría mejorar ampliamente, en el campo laboral	Excelente materia para el futuro, en

	necesarios para ampliar la visión de la carrera	de la carrera y a la vez nuevas fronteras laborales	conocimiento para los jóvenes		sentido de aprendizaje y trabajos energéticos
Pregunta 2	Si porque la nueva era es de bioenergías y engloban mucho con lo que son los biocombustibles	Si son muy requeridos ya que las bioenergías realizarán más a futuro	Si porque son energías para el futuro de Bolivia	Si, porque actualmente con el cambio climático los recursos no renovables se pueden acabar en cualquier momento	Siempre es necesario expandirse a nuevas áreas y mejor si son el futuro del país
Pregunta 3	Muchas más oportunidades en el tema laboral ya que la carrera se limita mucho en ramas específicas	Conocimientos Fuentes laborales Nuevas brechas en el área	Beneficios de todo tipo, laboral, económico y aprendizajes o enseñanza	Mayor oportunidad de empleos	Todos los beneficios posibles, enseñanza, aprendizaje, trabajos, ampliación del impacto de la carrera
Pregunta 4	Afrontar nuevas metas de inclusión con	Hay de una y otra manera el conocimiento	Saber más sobre el tema de bioenergías	Falta de preparación en el área ya que	De saber implementar estas tecnologías

	los biocombustibles en el ámbito laboral	que hay tener presente sobre biocombustibles o bioenergías para opinar o favorecer algún proyecto al respecto	para adjudicarse a varios proyectos relacionados	muchos, si no es la mayoría no está preparado en el área de Biocombustibles	a futuro ya que son muy importantes para expandirnos y desempeñarnos en más áreas relacionadas posibles
Pregunta 5	Actualmente sería de mayor interés y ampliación al conocimiento del área A futuro laboralmente a más oportunidades	Muy buena ya que saldrían más preparados y ampliando su conocimiento	Muy buena para más oportunidades laborales en la rama	Preparándolos mucho mejor para todos los cambios, económicos y climáticos que pueden suceder	Muy positiva para lo laboral a futuro como se mencionó las bioenergías son el futuro del país y empezar a expandirnos en ese tema es muy necesario
Pregunta 6	Saber diferenciar cuales son los biocombustibles favorables para el país Y tener	Conceptos generales, tipos de bioenergías, clasificaciones, cuales serían los más usuales o	Todas más que se las permita la carrera, conocimientos generales y específicos	Aprender más que todo lo básico, en cuanto a producción almacenamiento	Habilidades técnicas, teóricas más que todo para el conocimiento general de

	especificaciones más detalladas	requeridos en Bolivia		y distribución de los mismos	integración a las nuevas áreas
Pregunta 7	La carga horaria de una nueva materia o encontrar a alguien capacitado en el área	Falta de apoyo con la carrera o también falta de interés	Falta de atención de su carrera	El entorno político que existe en la universidad.	La institución universitaria o la carrera en si
Pregunta 8	Claro la reputación de la malla curricular de una universidad se vería más novedoso y a la vez más atractivo hacia las otras universidades competentes.	Claro que si aumentaría ya que sería algo novedoso y llamativo	Aumentaría la reputación y prestigio de la carrera y universidad	Si, traería demasiados beneficios para todos en este rubro	Atraería mucha más gente con la imagen en alto a la institución

Fuente: Elaboración Propia

Pregunta 1: Opinión general sobre la inclusión de una asignatura dedicada a biodiesel y biogás Los entrevistados, en su mayoría, están de acuerdo con la inclusión de una asignatura sobre

biocombustibles en el currículo. Argumentan que ampliaría la visión de la carrera, mejoraría las oportunidades laborales y de conocimiento, y sería excelente para el futuro de la carrera.

Pregunta 2: Necesidad actual en la formación de ingenieros en esta área específica La mayoría considera que la formación en biocombustibles es necesaria debido a la creciente importancia de las bioenergías en el contexto actual y futuro, especialmente considerando el cambio climático y la necesidad de expandirse a nuevas áreas.

Pregunta 3: Beneficios de la enseñanza de biocombustibles Los entrevistados mencionan diversos beneficios, como más oportunidades laborales, conocimientos amplios, nuevas brechas en el área y todos los posibles beneficios en términos de enseñanza, aprendizaje y trabajo.

Pregunta 4: Principales retos o desafíos en la implementación y uso de biocombustibles Los principales retos identificados incluyen la falta de preparación en el área de biocombustibles, la necesidad de conocimiento sobre bioenergías para proyectos específicos, y la falta de preparación general en el área de biocombustibles entre los profesionales actuales.

Pregunta 5: Impacto en la competitividad de los egresados Se considera que la inclusión de biocombustibles en el currículo prepararía mejor a los estudiantes para los cambios económicos y climáticos futuros, ampliando sus oportunidades laborales y mejorando la reputación de la carrera y la universidad.

Pregunta 6: Habilidades y conocimientos específicos necesarios Los entrevistados creen que los estudiantes deberían adquirir conocimientos sobre los tipos de biocombustibles favorables para el país, conceptos generales y específicos de bioenergías, y habilidades técnicas en producción, almacenamiento y distribución de biocombustibles.

Pregunta 7: Posibles resistencias o barreras Las principales barreras incluyen la carga horaria de una nueva materia, la falta de apoyo de la carrera, la falta de interés, el entorno político en la universidad y la institución universitaria misma.

Pregunta 8: Contribución a la sostenibilidad energética y ambiental Se considera que la enseñanza de biocombustibles aumentaría la reputación de la universidad y la carrera, haría el currículo más atractivo y traería muchos beneficios en términos de sostenibilidad energética y ambiental.

Las entrevistas reflejan un consenso general sobre la pertinencia y beneficios de incluir una asignatura específica sobre biocombustibles en el currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural. Los entrevistados destacan la necesidad actual de formar ingenieros en el área de biocombustibles debido a la creciente importancia de las energías renovables y los desafíos del cambio climático.

Se considera que esta inclusión no solo ampliaría las oportunidades laborales y de conocimiento para los estudiantes, sino que también mejoraría la competitividad de los egresados en el mercado laboral y la reputación de la universidad. Sin embargo, también se identifican desafíos significativos, como la carga horaria, la falta de apoyo institucional y el entorno político de la universidad.

2.3.Propuesta

2.3.1. Plan Temático para la asignatura BIOCOMBUSTIBLES

Información general de ubicación de la asignatura

Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca

Área: Ciencias Tecnológicas y Agrarias

Facultad: Facultad de Tecnología

Carrera: Ingeniería en Petróleo y Gas Natural

Asignatura: Biocombustibles

Sigla: IPGN-BCB

Curso: Cuarto año

Sistema: Semestralizado

Docente: [Nombre del docente]

Descripción y justificación de la asignatura

La asignatura de "Biocombustibles" tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes conocimientos teóricos y prácticos sobre la producción, características y uso de biocombustibles, así como su impacto ambiental y económico. Esta asignatura es fundamental para la formación de ingenieros en petróleo y gas natural, dada la creciente importancia de los biocombustibles en la matriz energética global y su potencial para mitigar el cambio climático.

Objetivo general de la asignatura

Comprender los principios básicos de la producción, características y uso de biocombustibles, así como su impacto ambiental, para su aplicación en la industria de petróleo y gas natural.

Objetivos específicos

Identificar y clasificar los diferentes tipos de biocombustibles y sus procesos de producción.

Evaluar las propiedades físicas y químicas de los biocombustibles.

Analizar el impacto ambiental de la producción y uso de biocombustibles.

Estudiar los aspectos económicos y sociales relacionados con la industria de los biocombustibles.

Aplicar conocimientos teóricos en la producción experimental de biocombustibles en el laboratorio.

Tabla 3: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores

Tema 1: Introducción a los Biocombustibles		
Objetivo particular: Comprender la definición y clasificación de los biocombustibles.		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores
<ul style="list-style-type: none"> • Historia y evolución de los biocombustibles. • Definición y clasificación de biocombustibles. • Importancia de los biocombustibles en la matriz energética mundial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y clasificar diferentes tipos de biocombustibles. • Evaluar la relevancia de los biocombustibles en la actualidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apreciación de la importancia de los biocombustibles en la transición energética. • Conciencia sobre el uso responsable de recursos energéticos.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores

Tema 2: Producción de Biocombustibles		
Objetivo particular: Comprender los procesos de producción de biodiésel y biogás.		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores
<ul style="list-style-type: none"> • Materias primas para la producción de biocombustibles. • Procesos de producción: biodiésel y biogás. • Tecnologías emergentes en la producción de biocombustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar de técnicas de producción de biocombustibles en el laboratorio. • Evaluar de la eficiencia de diferentes materias primas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad en el uso de recursos naturales para la producción de energía. • Ética en la investigación y desarrollo de tecnologías sostenibles.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores

Tema 3: Características y Propiedades de los Biocombustibles		
Objetivo particular: Verificar las propiedades físicas y químicas de los biocombustibles.		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores

<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades físicas y químicas de los biocombustibles. • Comparación con combustibles fósiles. • Normativas y estándares de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar pruebas y analizar propiedades físicas y químicas. • Comparar resultados con normativas internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisión y rigurosidad en la evaluación de biocombustibles. • Compromiso con la calidad y la seguridad en la producción de biocombustibles.
--	--	---

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores

Tema 4: Impacto Ambiental de los Biocombustibles		
Objetivo particular: Analizar el impacto ambiental de la producción y uso de biocombustibles.		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores

<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de gases de efecto invernadero. • Uso del suelo y biodiversidad. • Análisis de ciclo de vida de los biocombustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar estudios de caso sobre impacto ambiental. • Realizar análisis de ciclo de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad ambiental en la producción y uso de biocombustibles. • Conciencia sobre la necesidad de reducir las emisiones y proteger el medio ambiente.
--	---	--

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: CONTENIDOS MÍNIMOS – EJES DE APRENDIZAJE: conocimientos, habilidades y valores

Tema 5: Aspectos Económicos y Sociales		
Objetivo particular: Estudiar los aspectos económicos y sociales relacionados con la industria de los biocombustibles.		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores

<ul style="list-style-type: none"> • Costos de producción y comercialización. • Subsidios y políticas gubernamentales. • Impacto en la economía local y global. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el mercado y costos. • Identificar oportunidades y desafíos en la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ética y responsabilidad en la toma de decisiones económicas. • Compromiso con el desarrollo sostenible y la equidad social.
--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: FONDO DEL TIEMPO

N°	Tema	Horas Teóricas	Horas Prácticas			Horas laboratorio	Horas evaluación	Total horas (por tema)
			Taller	Investigación	Extensión			
1	Introducción a los Biocombustibles	6		2			1	9
2	Producción de Biocombustibles	12		4		6	2	24

3	Características y Propiedades	8		4		6	2	20
4	Impacto Ambiental	8		4		2	2	16
5	Aspectos Económicos y Sociales	6		4				10
Total Horas Semestre								79

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Cronograma de plan temático y actividades

N°	Tema	Semanas														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Introducción a los Biocombustibles	x	x													
2	Producción de Biocombustibles		x	x	x	x	x	x								
3	Características y Propiedades							x	x	x	x					
4	Impacto Ambiental										x	x	x			

Recursos didácticos

- Proyector y pizarra: Para mostrar visualmente conceptos teóricos y resultados estadísticos.
- Material audiovisual: Para facilitar la comprensión de conceptos complejos a través de videos explicativos.
- Bibliografía especializada: Para ampliar el conocimiento teórico y práctico en el área de probabilidad y estadística.
- Material de laboratorio: Para realizar prácticas experimentales y aplicar los conceptos estadísticos y probabilísticos en situaciones prácticas.

Actividades de investigación y/o interacción

- Trabajos de investigación sobre temas específicos relacionados con la aplicación de los biocombustibles.
- Estudios de caso para analizar aplicaciones prácticas de biocombustibles.
- Prácticas de laboratorio para aplicar los conceptos en situaciones experimentales.

Sistema de evaluación del aprendizaje

Se evaluará el nivel de logro de los estudiantes mediante los siguientes métodos:

- Pruebas escritas prácticas y teóricas para evaluar la comprensión de conceptos teóricos y la capacidad de aplicarlos en situaciones prácticas.
- Trabajos individuales y grupales para evaluar la capacidad de investigación, análisis y síntesis de información.

- Participación en clase para evaluar la participación activa en las actividades de aprendizaje

Textos a emplear

- Chisti, Y. (2007). Biodiesel from microalgae. *Biotechnology Advances*, 25(3), 294-306. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2007.02.001>
- Hill, J., Nelson, E., Tilman, D., Polasky, S., & Tiffany, D. (2006). Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(30), 11206-11210. <https://doi.org/10.1073/pnas.0604600103>
- Naik, S. N., Goud, V. V., Rout, P. K., & Dalai, A. K. (2010). Production of first and second generation biofuels: A comprehensive review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(2), 578-597. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.10.003>
- Sims, R. E., Mabee, W., Saddler, J. N., & Taylor, M. (2010). An overview of second-generation biofuel technologies. *Bioresource Technology*, 101(6), 1570-1580. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.11.046>

CONCLUSIONES

El presente estudio se centró en el análisis de la inclusión de la asignatura “Biocombustibles” en la malla curricular de la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. A través de una metodología cualitativa que incluyó, revisión documental, encuestas y entrevistas a grupos focales, se logró obtener una visión general de los beneficios de Incluir dicha asignatura a la malla curricular, en la cual destacan las siguientes conclusiones:

Primero, la falta de formación específica en biocombustibles es una brecha notable en el currículo actual de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural. Los estudiantes no reciben una preparación formal y adecuada en esta área crucial, limitando su capacidad para desarrollar competencias fundamentales en energías renovables. Esta carencia se traduce en una percepción generalizada entre los estudiantes de que su formación académica no les proporciona las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos del mercado laboral actual y futuro en el sector energético.

Segundo, la profundización en esta área dentro del currículo es nula. La enseñanza teórica sobre biocombustibles es inexistente y es un área que necesita de ejercicios prácticos y simulaciones que podrían capacitar al futuro profesional en esta área. Esta deficiencia en la formación afecta las oportunidades de desarrollar habilidades para manejar proyectos relacionados con biocombustibles de manera efectiva.

Tercero, profesionales en el área comparten una perspectiva crítica sobre la malla curricular actual, destacando la falta de énfasis en los biocombustibles. Esta visión se alinea con la percepción de

los estudiantes y subraya la necesidad de una revisión curricular para incluir asignaturas específicas de biocombustibles.

En conclusión, los resultados de esta investigación cualitativa subrayan una necesidad de incluir la formación en biocombustibles dentro de la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural en la UMRPSFXCH. Abordar esta carencia a través de una revisión curricular y la implementación de métodos de enseñanza prácticos y aplicados es esencial para asegurar que los estudiantes estén mejor preparados para el mundo laboral y puedan contribuir de manera efectiva al éxito del desarrollo sostenible del país.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones obtenidas en este análisis de la inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en la malla curricular de la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca UMRPSFXCH, se proponen las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones:

Se sugiere realizar estudios comparativos con otras universidades nacionales e internacionales que hayan implementado asignaturas similares en sus programas de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural. Esta comparación permitirá identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas que puedan ser adaptadas e implementadas en la UMRPSFXCH.

Realizar un análisis cuantitativo detallado de la demanda laboral en el sector energético, enfocándose en las competencias y conocimientos específicos en biocombustibles requeridos por las empresas. Este estudio puede incluir encuestas a empleadores y análisis de ofertas de trabajo, proporcionando datos concretos que respalden la necesidad de incluir la asignatura en el currículo.

Se sugiere realizar estudios de factibilidad que examinen los recursos humanos, financieros y materiales necesarios para la inclusión efectiva de la asignatura de biocombustibles en la malla curricular. Esta investigación debe proporcionar un plan detallado para la implementación sostenible de la nueva asignatura.

Implementar estas recomendaciones contribuirá no solo a mejorar la calidad educativa de la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural en la USFXCH, sino también a preparar mejor a los estudiantes para enfrentar los desafíos del sector energético en un contexto de creciente importancia de las energías renovables y sostenibilidad.

REFERENCIAS

- Banco Mundial. (2019). *Bolivia: Energy Profile*. Recuperado de [World Bank Bolivia Energy Profile](#).
- Boyle, G. (2012). *Energía renovable: energía para un futuro sostenible* . Oxford University Press.
- Demirbas, A. (2009). *Biocombustibles: cómo satisfacer las necesidades energéticas futuras del planeta* . Springer.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2017). *The State of Food and Agriculture 2017: Leveraging Food Systems for Inclusive Rural Transformation*. FAO.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). (2021). *Cambio climático 2021: Bases científicas físicas*. Cambridge University Press.
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2018). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Gobierno de Bolivia.
- National Academy of Engineering. (2004). *The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century*. National Academies Press.
- NDC Bolivia. (2020). *Contribución Nacionalmente Determinada*. Recuperado de NDC Bolivia.
- Twidell, J., y Weir, T. (2015). *Recursos energéticos renovables*. Routledge.
- Universidad de Texas. (2023). *Ingeniería de petróleo y geosistemas* . Recuperado de <https://www.pge.utexas.edu/>
- Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. (n.d.). *Plan de estudios de la carrera de Ingeniería de Petróleo y Gas Natural*. Recuperado de

<https://si.usfx.bo/planestudio/ctrl/index.php?id=0&pag=123&ex=yes&op=pln&idc=57&idp=3&idf=TE>

University of Texas. (2023). Petroleum and Geosystems Engineering. Recuperado de <https://www.pge.utexas.edu/>

WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.

Weiland, P. (2010). Producción de biogás: estado actual y perspectivas. *Applied Microbiology and Biotechnology* , 85(4), 849-860.

Twidell, J., y Weir, T. (2015). *Recursos energéticos renovables* . Routledge.

Universidad de Texas. (2023). Ingeniería de petróleo y geosistemas. Recuperado de <https://www.pge.utexas.edu/>

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. (2023). *Ingeniería en Petróleo y Gas Natural*. Recuperado de <https://tecnologia.usfx.bo/ingenieria-petrolera/>

R Core Team (2021). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).

ANEXOS

Encuesta: Percepciones sobre la Inclusión de Biocombustibles en el Currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural

Preguntas

Por favor, marca la opción que mejor refleje tu opinión en cada afirmación:

- La inclusión de una asignatura sobre biocombustibles en el currículo de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural es relevante para mi formación profesional.
- Creo que aprender sobre biodiesel y biogás podría ser beneficioso para mi futuro desarrollo profesional.
- Considero importante que los ingenieros petroleros tengan conocimientos sobre energías renovables como el biodiesel y biogás.
- La enseñanza de biocombustibles enriquecería mi comprensión sobre la sostenibilidad energética.
- Creo que la industria energética está evolucionando hacia el uso de fuentes de energía más sostenibles como el biodiesel y biogás.
- Aprender sobre biocombustibles podría aumentar mi empleabilidad en el sector energético.
- La inclusión de biocombustibles en el currículo de la carrera mejoraría la reputación de la universidad.
- Estoy dispuesto(a) a dedicar tiempo adicional al estudio de biocombustibles si se incluye en el currículo.
- Considero que la enseñanza de biocombustibles podría ayudar a reducir la dependencia de combustibles fósiles en mi país.
- La inclusión de biocombustibles en el currículo me motivaría más para estudiar la carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural.
- Creo que aprender sobre biocombustibles podría ayudar a mitigar los efectos del cambio climático.
- La inclusión de biocombustibles en el currículo mejoraría mi preparación para enfrentar los desafíos futuros del mercado laboral.
- Considero que los biocombustibles son una alternativa viable a los combustibles fósiles tradicionales.

- La inclusión de biocombustibles en el currículo podría contribuir a la sostenibilidad ambiental.
- Recomendaría la inclusión de una asignatura sobre biocombustibles a otros estudiantes de la carrera.

Entrevistas realizadas a profesionales en el área de Petróleo y Gas Natural

Entrevista 1: Alcides Paco

Cargo o profesión: Ingeniero en Petróleo y Gas
Experiencia en el área de Petróleo y Gas Natural: Red Primaria, Red Secundaria, Mantenimiento
Fecha de entrevista: 25 de Julio de 2024

Duración: 25 minutos

Pregunta 1: ¿Considera que la inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en la malla curricular es beneficiosa? "Estoy de acuerdo ya que son temas necesarios para ampliar la visión de la carrera. La inclusión de esta asignatura permitirá a los estudiantes tener una perspectiva más amplia y estar mejor preparados para los desafíos del futuro."

Pregunta 2: ¿Cree que los biocombustibles son un tema relevante para la formación de los estudiantes? "Sí, porque la nueva era está orientada hacia las bioenergías y estas engloban mucho de lo que son los biocombustibles. Es esencial que los estudiantes se formen en estas áreas para estar al día con las tendencias globales."

Pregunta 3: ¿Qué beneficios cree que traería la inclusión de esta asignatura a los estudiantes? "Muchas más oportunidades en el tema laboral ya que la carrera se limita mucho en ramas específicas. Los estudiantes tendrían un campo más amplio de posibilidades laborales."

Pregunta 4: ¿Cuál es el principal desafío que enfrentan los profesionales actuales en relación con los biocombustibles? "Afrontar nuevas metas de inclusión con los biocombustibles en el ámbito laboral. La falta de formación en esta área es una limitante significativa."

Pregunta 5: ¿Cómo valora la preparación que recibirían los estudiantes con la inclusión de esta asignatura? "Actualmente sería de mayor interés y ampliación al conocimiento del área. A futuro, laboralmente, ofrecería más oportunidades."

Pregunta 6: ¿Qué contenidos específicos considera esenciales en la enseñanza de biocombustibles? "Saber diferenciar cuáles son los biocombustibles favorables para el país y tener especificaciones más detalladas."

Pregunta 7: ¿Qué obstáculos podrían surgir al incluir esta asignatura en la malla curricular? "La carga horaria de una nueva materia o encontrar a alguien capacitado en el área."

Pregunta 8: ¿Cree que esta inclusión mejoraría la reputación de la malla curricular de la universidad? "Claro, la reputación de la malla curricular de la universidad se vería más novedosa y a la vez más atractiva hacia las otras universidades competentes."

Entrevista 2: Juan Pablo Cossio

Cargo o profesión: Director de la Dirección de Hidrocarburos Chuquisaca

Experiencia en el área de Petróleo y Gas Natural: Redes de Gas, Perforación

Fecha de entrevista: 18 de mayo de 2024

Duración: 30 minutos

Pregunta 1: ¿Considera que la inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en la malla curricular es beneficiosa? "Muy excelente para ampliar el conocimiento de la carrera y a la vez abrir nuevas fronteras laborales. Esta asignatura proporcionará una formación más completa y actualizada."

Pregunta 2: ¿Cree que los biocombustibles son un tema relevante para la formación de los estudiantes? "Sí, son muy requeridos ya que las bioenergías tendrán un rol más importante en el futuro. Los estudiantes deben estar preparados para esta transición."

Pregunta 3: ¿Qué beneficios cree que traería la inclusión de esta asignatura a los estudiantes? "Conocimientos, fuentes laborales, y nuevas brechas en el área. Los estudiantes estarían mejor equipados para afrontar los retos del sector."

Pregunta 4: ¿Cuál es el principal desafío que enfrentan los profesionales actuales en relación con los biocombustibles? "Hay de una y otra manera el conocimiento que hay que tener presente sobre biocombustibles o bioenergías para opinar o favorecer algún proyecto al respecto."

Pregunta 5: ¿Cómo valora la preparación que recibirían los estudiantes con la inclusión de esta asignatura? "Muy buena ya que saldrían más preparados y ampliando su conocimiento."

Pregunta 6: ¿Qué contenidos específicos considera esenciales en la enseñanza de biocombustibles? "Conceptos generales, tipos de bioenergías, clasificaciones y cuáles serían los más usuales o requeridos en Bolivia."

Pregunta 7: ¿Qué obstáculos podrían surgir al incluir esta asignatura en la malla curricular? "Falta de apoyo con la carrera o también falta de interés."

Pregunta 8: ¿Cree que esta inclusión mejoraría la reputación de la malla curricular de la universidad? "Claro que sí, aumentaría ya que sería algo novedoso y llamativo."

Entrevista 3: Tito Apaza

Cargo o profesión: Dueño de Empresa Petrolera

Experiencia en el área de Petróleo y Gas Natural: Red Primaria, Red Secundaria, Mantenimientos, Cámaras

Fecha de entrevista: 20 de mayo de 2024

Duración: 35 minutos

Pregunta 1: ¿Considera que la inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en la malla curricular es beneficiosa? "Bueno, más oportunidades laborales y de conocimiento para los jóvenes. Esta asignatura abrirá nuevas puertas y horizontes."

Pregunta 2: ¿Cree que los biocombustibles son un tema relevante para la formación de los estudiantes? "Sí, porque son energías para el futuro de Bolivia. Es importante que los estudiantes se preparen en estas áreas emergentes."

Pregunta 3: ¿Qué beneficios cree que traería la inclusión de esta asignatura a los estudiantes? "Beneficios de todo tipo: laboral, económico y en aprendizajes o enseñanza. Los estudiantes estarán mejor preparados para el mercado laboral."

Pregunta 4: ¿Cuál es el principal desafío que enfrentan los profesionales actuales en relación con los biocombustibles? "Saber más sobre el tema de bioenergías para adjudicarse a varios proyectos relacionados. La falta de conocimientos específicos es un obstáculo significativo."

Pregunta 5: ¿Cómo valora la preparación que recibirían los estudiantes con la inclusión de esta asignatura? "Muy buena para más oportunidades laborales en la rama."

Pregunta 6: ¿Qué contenidos específicos considera esenciales en la enseñanza de biocombustibles? "Todas las que se permitan en la carrera, conocimientos generales y específicos."

Pregunta 7: ¿Qué obstáculos podrían surgir al incluir esta asignatura en la malla curricular? "Falta de atención de su carrera."

Pregunta 8: ¿Cree que esta inclusión mejoraría la reputación de la malla curricular de la universidad? "Aumentaría la reputación y prestigio de la carrera y universidad."

Entrevista 4: Samuel

Cargo o profesión: Ingeniero en Petróleo

Experiencia en el área de Petróleo y Gas Natural: 2 años en red primaria

Fecha de entrevista: 22 de mayo de 2024

Duración: 20 minutos

Pregunta 1: ¿Considera que la inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en la malla curricular es beneficiosa? "Podría mejorar ampliamente en el campo laboral. Esta asignatura proporcionará a los estudiantes habilidades y conocimientos esenciales."

Pregunta 2: ¿Cree que los biocombustibles son un tema relevante para la formación de los estudiantes? "Sí, porque actualmente con el cambio climático los recursos no renovables se pueden acabar en cualquier momento. Los biocombustibles son una alternativa viable y sostenible."

Pregunta 3: ¿Qué beneficios cree que traería la inclusión de esta asignatura a los estudiantes? "Mayor oportunidad de empleos. Los estudiantes tendrán más opciones y estarán mejor preparados para el mercado laboral."

Pregunta 4: ¿Cuál es el principal desafío que enfrentan los profesionales actuales en relación con los biocombustibles? "Falta de preparación en el área ya que muchos, si no es la mayoría, no están preparados en el área de biocombustibles."

Pregunta 5: ¿Cómo valora la preparación que recibirían los estudiantes con la inclusión de esta asignatura? "Preparándolos mucho mejor para todos los cambios económicos y climáticos que pueden suceder."

Pregunta 6: ¿Qué contenidos específicos considera esenciales en la enseñanza de biocombustibles? "Aprender más que todo lo básico en cuanto a producción, almacenamiento y distribución de los mismos."

Pregunta 7: ¿Qué obstáculos podrían surgir al incluir esta asignatura en la malla curricular? "El entorno político que existe en la universidad."

Pregunta 8: ¿Cree que esta inclusión mejoraría la reputación de la malla curricular de la universidad? "Sí, traería demasiados beneficios para todos en este rubro."

Entrevista 5: Milton Cabrera

Cargo o profesión: Residente de proyecto de red primaria

Experiencia en el área de Petróleo y Gas Natural: Redes de gas primaria y secundaria, transporte, almacenamiento

Fecha de entrevista: 25 de mayo de 2024

Duración: 23 minutos

Pregunta 1: ¿Considera que la inclusión de la asignatura "Biocombustibles" en la malla curricular es beneficiosa? "Excelente materia para el futuro en sentido de aprendizaje y trabajos energéticos. Esta asignatura proporcionará a los estudiantes conocimientos valiosos y actuales."

Pregunta 2: ¿Cree que los biocombustibles son un tema relevante para la formación de los estudiantes? "Siempre es necesario expandirse a nuevas áreas y mejor si son el futuro del país. Los biocombustibles representan una oportunidad importante en el sector energético."

Pregunta 3: ¿Qué beneficios cree que traería la inclusión de esta asignatura a los estudiantes? "Todos los beneficios posibles: enseñanza, aprendizaje, trabajos, y ampliación del impacto de la carrera."

Pregunta 4: ¿Cuál es el principal desafío que enfrentan los profesionales actuales en relación con los biocombustibles? "Saber implementar estas tecnologías a futuro ya que son muy importantes para expandirnos y desempeñarnos en más áreas relacionadas posibles."

Pregunta 5: ¿Cómo valora la preparación que recibirían los estudiantes con la inclusión de esta asignatura? "Muy positiva para lo laboral a futuro. Como se mencionó, las bioenergías son el futuro del país y empezar a expandirnos en ese tema es muy necesario."

Pregunta 6: ¿Qué contenidos específicos considera esenciales en la enseñanza de biocombustibles? "Habilidades técnicas teóricas más que todo para el conocimiento general de integración a las nuevas áreas."

Pregunta 7: ¿Qué obstáculos podrían surgir al incluir esta asignatura en la malla curricular? "La institución universitaria o la carrera en sí."

Pregunta 8: ¿Cree que esta inclusión mejoraría la reputación de la malla curricular de la universidad? "Sí, traería mucha más gente con la imagen en alto a la institución."