

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ORIENTACIÓN EN
AGRICULTURA SOSTENIBLE**



TRABAJO DE GRADUACIÓN:

VIABILIDAD DE INCORPORAR LA TEMÁTICA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ORIENTACIÓN EN AGRICULTURA SOSTENIBLE (CUSAM, USAC) DE ACUERDO A LA PERCEPCIÓN DE LOS SUJETOS CURRICULARES

**POR:
SILVIA LILY MAZARIEGOS ANAVISCA**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

SAN MARCOS, OCTUBRE DE 2018.

INDICE

INDICE	I
INDICE DE CUADROS	III
INDICE DE FIGURAS	IV
1 INTRODUCCION	2
2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
3 JUSTIFICACION	5
4 MARCO TEORICO	6
4.1 MARCO CONCEPTUAL	6
4.1.1 Incorporación.....	6
4.1.2 Temática	6
4.1.3 Plan de estudios.....	6
4.1.4 Viabilidad	15
Es la cualidad de viable (que tiene probabilidades de llevarse a cabo o de concretarse gracias a sus circunstancias o características). (Bruce Goldstein, 2006).....	15
4.1.5 Percepción	16
4.1.6 Clima.....	16
5 MARCO REFERENCIAL	20
5.1 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA USAC 2014	20
5.2 CREACIÓN DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS.....	21
5.2.1 Programas que desarrolla el Centro Universitario de San Marcos.....	22
5.2.2 Plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible.....	23
5.2.3 Políticas de la carrera de ingeniería en agricultura sostenible del	24
5.2.4 Perfiles profesionales	27
5.2.5 Rol profesional o perfil de desempeño.....	28
5.2.6 Áreas curriculares	28
5.2.7 Servicio Profesional Supervisado (SPS).....	30
5.2.8 Área de calidad profesional (cp.).....	30
5.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	30
6 OBJETIVOS	31
6.1 GENERAL	31
6.1.1 Establecer si existe la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático en el plan de estudios de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible CUSAM-USAC de acuerdo a la percepción de los sujetos curriculares.	31
6.2 ESPECIFICOS	31
6.2.1 Conocer la percepción de los sujetos curriculares en cuanto a la necesidad de incorporar el tema de adaptación al cambio climático, en el plan de estudios de la carrera.	31
6.2.2 Determinar el mecanismo viable para integrar la temática de adaptación al cambio climático, dentro de las guías programáticas de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.....	31

7	MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
7.1	RECURSOS	32
7.1.1	Humanos.....	32
7.1.2	Institucional	32
7.1.3	Materiales.....	32
7.1.4	Financieros.....	32
7.2	METODOLOGÍA	32
7.2.1	Método mixto.....	32
7.3	PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS.....	33
7.3.1	Metodología para el objetivo 1: Conocer la percepción de los sujetos curriculares en cuanto a la necesidad de incorporar el tema de adaptación al cambio climático, en el plan de estudios de la carrera. 33	
7.3.2	Metodología para el objetivo 2: Determinar el mecanismo viable para integrar la temática de adaptación al cambio climático, dentro de las guías programáticas de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.....	34
7.4	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	35
7.5	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	35
7.6	REDACCIÓN DE INFORME FINAL	35
8	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	36
8.1	RESULTADOS DE LA PERCEPCIÓN DE LOS SUJETOS CURRICULARES DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ORIENTACIÓN EN AGRICULTURA SOSTENIBLE.	36
8.1.1	Estudiantes	36
8.1.2	Docentes.....	45
8.1.3	Egresados.....	53
8.1.4	Administrativos.....	61
8.2	RESULTADOS DEL MECANISMO VIABLE PARA INTEGRAR LA TEMÁTICA DE ADAPTACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA.	69
8.2.1	Percepción de los sujetos curriculares para incorporar la temática de adaptación climático en las guías programáticas.....	69
8.2.2	Políticas fines de la USAC y a nivel nacional al cambio climático	77
8.2.3	Guías programáticas de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.....	79
8.3	MECANISMO PARA INCORPORAR LA TEMÁTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO.	83
9	CONCLUSIONES GENERALES	84
10	RECOMENDACIONES	87
11	BIBLIOGRAFIA.....	88
12	ANEXOS.....	90
12.1	ANEXO 1. PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ORIENTACIÓN EN AGRICULTURA SOSTENIBLE DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS.....	90
12.2	ANEXO 2. CUADRO COMPARATIVO Y ANÁLISIS DE LAS GUÍAS PROGRAMÁTICAS.	92
12.3	ANEXO 3. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO.....	128

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Sujetos curriculares en sus diferentes niveles y aportes.	9
Cuadro 2. Competencias profesionales del docente.	10
Cuadro 3. Temas de interés para los estudiantes de la carrera.	36
Cuadro 4. Temas variados más importantes que están siendo discutidos en el país. Indicando cuales deben de ser los más importantes.	37
Cuadro 5. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.	38
Cuadro 6. Factores que contribuyen principalmente al cambio climático, considerando los tres más importantes.	38
Cuadro 7. Temas de interés para los docentes de la carrera.	45
Cuadro 8. Temas variados más importantes que están siendo discutidos en el país. Indicando cuales deben de ser los más importantes.	46
Cuadro 9. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.	47
Cuadro 10. Factores que contribuyen principalmente al cambio climático, considerando los tres más importantes.	48
Cuadro 11. Temas de interés para los egresados de la carrera.	53
Cuadro 12. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.	54
Cuadro 13. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.	55
Cuadro 14. Factores que contribuyen principalmente al cambio climático, considerando los tres más importantes.	56
Cuadro 15. Temas de interés para los administrativos de la carrera.	61
Cuadro 16. Temas variados más importantes que están siendo discutidos en el país.	62
Cuadro 17. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.	63
Cuadro 18. Factores que contribuyen principalmente al cambio climático, considerando los tres más importantes.	63
Cuadro 19. Egresados con desempeño laboral en diferentes instituciones.	74
Cuadro 20. Análisis de las guías programáticas de la carrera de agronomía con el abordaje de inclusión del tema de cambio climático.	79

INDICE DE FIGURAS

Gráfica 1. Fuentes de información de cambio climático.	37
Gráfica 2. Nivel de preocupación del cambio climático.	39
Gráfica 3. Problemas relacionados con el cambio climático que afectan al municipio.	39
Gráfica 4. Actuaciones individuales tienen consecuencias en el cambio climático.	40
Gráfica 5. Participación en el deterioro del medio ambiente.	40
Gráfica 6. Medidas que se consideran más eficaces para disminuir el cambio climático.	41
Gráfica 7. La carrera aporta conocimientos de cambio climático para su formación profesional.....	41
Gráfica 8. Porcentaje de estudiantes de la carrera de agronomía que conocen si existen estrategias institucionales para la adaptación al cambio climático en el CUSAM.	42
Gráfica 9. Porcentaje de estudiantes que conocen sobre la política ambiental de la USAC.	42
Gráfica 10. Información acerca de temas de cambio climático en los cursos de la carrera.	43
Gráfica 11. Recibe técnicas y prácticas de aprendizaje sobre el cambio climático en la carrera.	43
Gráfica 12. Proceso de auto evaluación curricular en la carrera.	44
Gráfica 13. Interés de los docentes de la carrera de agronomía para incorporar temas de cambio climático.	44
Gráfica 14. Interés en las autoridades del CUSAM sobre la temática de cambio climático.	45
Gráfica 15. Fuentes de información de cambio climático.	47
Gráfica 16. Nivel de preocupación del cambio climático.	48
Gráfica 17. Problemas relacionados con el cambio climático que afectan al municipio.	49
Gráfica 18. Participación en el deterioro del medio ambiente.	49

Gráfica 19. Medidas que se consideran más eficaces para disminuir el cambio climático.	50
Gráfica 20. Docentes con especialización en la temática de cambio climático.	50
Gráfica 21. Docentes integran temas de cambio climático en los cursos.....	51
Gráfica 22. La Carrera aporta conocimientos de cambio climático a los estudiantes.....	51
Gráfica 23. Porcentaje de docentes que conocen si existen estrategias institucionales para la adaptación al cambio climático en el CUSAM.....	52
Gráfica 24. Año que se aprobó la política ambiental de la USAC.	52
Gráfica 25. Fuentes de información de cambio climático.	54
Gráfica 26. Nivel de preocupación del cambio climático.	56
Gráfica 27. Problemas relacionados con el cambio climático que afectan al municipio.	57
Gráfica 28. Actuaciones individuales tienen consecuencias en el cambio climático.	57
Gráfica 29. Medidas que se consideran más eficaces para disminuir el cambio climático.	58
Gráfica 30. Porcentaje de egresados que considera que la universidad les aportó conocimientos significativos sobre el tema de cambio climático.	58
Gráfica 31. Porcentaje de egresados que consideran que los conocimientos impartidos por los docentes, contribuyó a su formación en temas relacionados al cambio climático.....	59
Gráfica 32. Porcentaje que consideran los egresados que los cursos tienen enfoque en temas de cambio climático de la carrera.	59
Gráfica 33. Porcentaje de egresados que consideran que la carrera está aportando conocimientos de cambio climático a los estudiantes.	60
Gráfica 34. Porcentaje de egresados que conocen sobre la política ambiental de la USAC.	60
Gráfica 35. Fuentes de información de cambio climático.	62
Gráfica 36. Nivel de preocupación del cambio climático.	64

Gráfica 37. Problemas relacionados con el cambio climático que afectan al municipio.	64
Gráfica 38. Medidas que se consideran más eficaces para disminuir el cambio climático.	65
Gráfica 39. Personal administrativo que conoce la temática relacionada al cambio climático, del CUSAM.....	65
Grafica 40 Estudios de especialización en la temática de cambio climático.	66
Gráfica 41. Participación en la revisión del funcionamiento administrativo de la carrera.	66
Gráfica 42. Información y participación de las reuniones que realiza la carrera....	67
Gráfica 43. Porcentaje de administrativos de la carrera de agronomía que conoce si existen estrategias institucionales para la adaptación al cambio climático en el CUSAM.	67
Gráfica 44. Porcentaje de administrativos que conoce sobre la política ambiental de la USAC.....	68
Gráfica 45. Porcentaje de administrativos que conoce los marcos funcionales y operativos de la política ambiental de la USAC.....	68
Gráfica 46. Conocer temas sobre cambio climático.	69
Gráfica 47. Incluir temas de cambio climático en el pensum de la carrera.....	70
Gráfica 48. Tesis sobre cambio climático.	70
Gráfica 49. Eventos académicos relacionados con la temática de cambio climático.	70
Gráfica 50. Temas relacionados con el cambio climático al momento de buscar empleo.....	71
Gráfica 51. Importancia de incluir temas de cambio climático en los contenidos programáticos.....	71
Gráfica 52. Porcentaje de los docentes, respecto a la viabilidad técnica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía. ...	72
Gráfica 53. Porcentaje de docentes respecto a la viabilidad económica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía. ...	72

Gráfica 54. Egresados que se relacionan laboralmente con la temática de cambio climático.	73
Gráfica 55. Porcentaje de egresados, respecto a la viabilidad técnica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía.	75
Gráfica 56. Porcentaje de egresados respecto a la viabilidad económica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía. ...	75
Gráfica 57. Porcentaje de los administrativos, respecto a la viabilidad técnica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía. ...	76
Gráfica 58. Porcentaje de administrativos respecto a la viabilidad económica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía. ...	76

RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad ser un instrumento que oriente la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático en la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible, del centro Universitario de San Marcos CUSAM de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El cambio climático es un tema que actualmente está tomando relevancia en todos los niveles y cuyos efectos repercuten principalmente en las personas más pobres, pues se ven afectadas las actividades productivas agropecuarias y los recursos naturales, por lo que es importante que como profesionales Universitarios se tengan los conocimientos para implementar acciones que contribuyan a la adaptación al cambio climático.

La carrera de agronomía del CUSAM tiene un plan de estudios que no ha sido actualizado, desde la creación de la misma carrera y si se considera el contexto global, nacional y de la misma Universidad, se percibe que es una debilidad en los profesionales, el no contar con conocimientos técnicos para enfrentar el cambio climático.

En función a la problemática, el estudio presenta los siguientes objetivos: Establecer si existe la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático en el plan de estudios de la carrera de agronomía; Conocer la percepción de los sujetos curriculares en cuanto a la necesidad de incorporar el tema de adaptación al cambio climático, en el plan de estudios de la carrera y Determinar el mecanismo viable para integrar la temática de adaptación al cambio climático, dentro de las guías programáticas de la carrera.

La metodología de trabajo consistió en: Para el Objetivo 1: Identificación del universo, elaboración y prueba de boletas y paso de boletas a actores; para el Objetivo 2; Recolección de información de fuentes primarias y secundarias, análisis de guías programáticas, mapeo de sujetos curriculares, elaboración de mecanismo para incorporar viabilidad, procesamiento de información, análisis e interpretación de datos y redacción de informe final.

A nivel general, los resultados del estudio muestran que los sujetos curriculares estudiantes, docentes, administrativos y egresados, consideran que es viable y necesaria la apertura de incorporar como eje transversal en el plan de estudios de la carrera, el tema de cambio climático.

1 INTRODUCCION

La Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-, como única Universidad pública en Guatemala, está llamada a divulgar la cultura, ampliar los conocimientos científicos y tecnológicos, servir a la sociedad como ejemplo en el uso de los recursos naturales, así como el adecuado uso del entorno, para garantizar la sostenibilidad del desarrollo y del medio ambiente en Guatemala y al mismo tiempo a defender el derecho de la población a vivir en un ambiente sano. (USAC Política ambiental 2014).

Consciente de esa responsabilidad y de interrelacionar y armonizar todas las acciones y actividades ambientales desde la perspectiva de la investigación, la docencia, la extensión y la administración, la USAC decide asumir el compromiso de construir una cultura ambiental en la comunidad universitaria y difundirla en la sociedad guatemalteca. (USAC Política ambiental 2014).

En ese orden de ideas, los Centros Regionales Universitarios, de la USAC, son unidades académicas de docencia, investigación, extensión y servicio, encargadas de desarrollar programas de interés regional y nacional, democratizar la educación superior y diversificar los estudios de la USAC, atendiendo las necesidades regionales o nacionales que se demanden (USAC, Carrera TPA, 1998), citado por Navarro López y Chojolán 2015.

La Carrera de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible del Centro Universitario de San Marcos -CUSAM- pretende desarrollar diversas iniciativas que permitan mejorar la formación de los futuros profesionales para tener una intervención integral en el marco del desarrollo sostenible.

En el tema ambiental, identificado por la universidad se busca proponer la Incorporación de la adaptación al cambio climático como una dimensión estratégica para el desarrollo sostenible ya que la recurrencia de los impactos asociados a diferentes tipos de amenazas, naturales y antrópicas nos muestran una realidad compleja en donde temáticas como cambio climático se hacen necesarias plantearlas como enfoques transversales para lograr el desarrollo sostenible. (USAC Política ambiental 2014).

Los sujetos curriculares entrevistados han mostrado interés por el tema de cambio climático porque las actividades del ser humano son parte importante en la contribución del cambio climático y de esto están conscientes estudiantes,

docentes, administrativos y egresados reflejando el alto nivel de preocupación de esta temática.

El objetivo principal de la investigación fue determinar la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático a la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible, realizando un análisis comparativo de las 28 guías programáticas para verificar el abordaje actual sobre temas de cambio climático en la carrera.

2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El cambio climático entendido como una modificación en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a los cambios naturales del clima observados durante los últimos años. Se refleja en el aumento de enfermedades, en la disminución de la disponibilidad y la calidad de los recursos naturales (MARN, 2007).

En Guatemala, en menos de una década, se han venido registrando importantes efectos negativos de eventos hidrometeorológicos y las evaluaciones e investigaciones realizadas por el MARN concluyen que los eventos naturales, las malas prácticas agrícolas, forestales y los inadecuados usos del territorio perjudican las condiciones de calidad de vida del ser humano (Política nacional de cambio climático, 2010).

Desde que inició la carrera de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible del CUSAM en 1998, no se ha realizado ninguna actualización en el plan de estudios, aunque se encuentra en un proceso de evaluación curricular. En ese orden de ideas se considera que es necesario establecer, cuál es la percepción de los sujetos curriculares respecto a varios temas entre ellos la incorporación de la temática de adaptación al cambio climático en el plan de estudios de la carrera.

Según Navarro López y Chojolán 2015, en su trabajo de investigación determinaron que se debe de profundizar en nuevas áreas del conocimiento en las cuales se pueda incluir temas relacionados de gestión de riesgos, manejo de cuencas, pecuario, medio ambiente, adaptación al cambio climático, los cuales a juicio de los entrevistados son temas de actualidad y de mucho beneficio en el ámbito laboral.

Para establecer la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático como un eje transversal dentro de los 28 cursos de la carrera de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible se debe tomar en cuenta el nivel de formación de los docentes, la calidad de educación que los mismos han tenido a lo largo de su vida; ya sea educación formal y no formal, además de conocer si se tienen los recursos económicos disponibles dentro de la carrera para implementar la temática.

Por lo antes expuesto, surge la siguiente interrogante de investigación:

¿Cuál es la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático en el plan de estudios de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible -CUSAM-USAC-, de acuerdo a la percepción de los sujetos curriculares?

3 JUSTIFICACION

Según la Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala 2014 en el plan estratégico de todas las unidades académicas de la USAC se deberá Incorporar, como eje transversal, de manera visible en el plan de estudios, temáticas vinculadas al ambiente entre ellas la Adaptación al Cambio Climático. Lo anterior, con el objeto de que los egresados de la USAC cuenten con competencias y principios de responsabilidad en la sostenibilidad ambiental.

Incorporar la temática de adaptación al cambio climático en el plan de estudios beneficiará a la comunidad educativa de la carrera de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible del CUSAM, los estudiantes tendrían acceso a una formación integral con la cual desarrollen capacidades en gestión de proyectos de desarrollo comunitario, incidencia en medidas preventivas y mitigación en aspectos críticos sobre la adaptación al cambio climático; los docentes estarían más comprometidos e interesados en ampliar sus conocimientos sobre esta temática y en darle un enfoque constructivo.

Las instituciones que hoy demandan profesionales en el tema de medio ambiente y cambio climático podrían optar a contratar los servicios profesionales de estudiantes y egresados de la carrera; la sociedad en general sería la principal beneficiada pues se podría mejorar la calidad de vida al contar con profesionales que ofrezcan alternativas viables sobre producción frente a la incertidumbre que genera el cambio climático. (URL, IARNA 2008).

En cuanto a competitividad educativa, de la carrera de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible en el CUSAM, se estaría posicionando como un centro universitario modelo en implementar en su plan de estudios temas ambientales con un enfoque de adaptación al cambio climático como lo demanda la Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Lo cual generaría la necesidad de implementarlo en otras carreras y en otras universidades.

La sociedad de hoy demanda eficiencia en la formación de profesionales para mejorar la calidad de vida en los niveles sociales, económicos, políticos administrativos e históricos; la implementación de la temática de adaptación al cambio climático ofrece la oportunidad de poder construir una cultura ambientalista responsable, consiente, efectiva e incluyente (URL, IARNA 2008).

4 MARCO TEORICO

4.1 MARCO CONCEPTUAL

4.1.1 Incorporación

Incorporación es la acción y efecto de incorporar o incorporarse. Este verbo, por su parte, refiere a unir o agregar algo a otra cosa para que se haga un todo. (Ministerio de Educación, 2012)

4.1.2 Temática

Temática es un término que puede funcionar como sustantivo o adjetivo. En el primer caso, hace referencia al tema o a la gran variedad de temas y asuntos que caracterizan a un hecho o fenómeno. (Ministerio de Educación, 2012).

4.1.3 Plan de estudios

Plan de estudios es sinónimo de currículo o curriculum. Este término latino significa “carrera de la vida”; por lo tanto, el plan de estudio supone una “carrera” donde la meta es la graduación u obtención del título. (Rogers y Taylor, 1999)

El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. El plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos:

- a) La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas.
- b) La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando en qué grado y período lectivo se ejecutarán las diferentes actividades.
- c) Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el proyecto educativo institucional-PEI- en el marco de las normas técnicas curriculares que expida el Ministerio de Educación Nacional. Igualmente incluirá los criterios y los procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos. (Ministerio de Educación Colombia, 2000).

Entre las tantas definiciones del currículo (plan de estudios), se cuenta con las siguientes:

Las experiencias de aprendizaje y las actividades que proporcionan la institución educadora y la sociedad a fin de educar al estudiante. (Salía Bao, 1988)

Toda la enseñanza planificada y proporcionada a los estudiantes (Hawes, 1979)

Un marco establecido para mejorar y organizar la variedad y cantidad de experiencias de los estudiantes en el contexto de la institución educadora y fuera de ella (Skilbeck, 1984).

4.1.3.1 Currículo

4.1.3.1.1 Etimología

Currículo proviene del latín *curriculum*, que significa "carrera". En sus orígenes el término currículo se entendía en un sentido algo más restringido, pues venía asociado a lo que debería enseñarse en las escuelas, haciendo referencia exclusiva a los contenidos de las disciplinas y al plan de estudios de una determinada materia. El currículo es un área específica de teorización e investigación desde 1,918 (Gimeno Sacristán, 1991).

- a. El concepto currículo se refiere al conjunto de objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que orientan la actividad académica (enseñanza y aprendizaje).
- b. El currículo no puede ser separado de la totalidad de la sociedad, debe estar históricamente situado y culturalmente determinado.

4.1.3.1.2 Son parte del curriculum

- a. Intenciones Educativas.
- b. Objetivos académicos.
- c. Actividades de Aprendizaje.
- d. Medios de Socialización.
- e. Misión y Filosofía de la Institución.
- f. Convivencia Escolar
- g. Plan de Estudios.
- h. Tira de Contenidos
- i. y todo aquello que acontece a los alumnos dentro de la misma institución y les es significativo en su aprendizaje.

4.1.3.1.3 Los elementos del currículo

Los elementos básicos del currículo responden a las preguntas:

- a. ¿Qué enseñar?

- b. ¿Cuándo enseñar?
- c. ¿Cómo enseñar?
- d. ¿Qué, cómo y cuándo evaluar?

En atención a estas cuatro preguntas responderemos a los objetivos contenidos de la enseñanza, a la ordenación y secuenciación de dichos objetivos y contenidos, a la necesidad de planificar las actividades de la enseñanza y aprendizaje que nos permitan alcanzar los objetivos previstos. Criterios de evaluación, técnicas y momentos de la evaluación (Gimeno Sacristán, 1991).

Para la estructuración del currículo (que es diferente en niveles, básico, medio y superior), las autoridades académicas, planificadores escolares, docentes y demás involucrados (pudiendo ser alumnos, egresados, empleadores, etc.) deben tomar en cuenta lo siguiente:

- a. Lo que se debe enseñar y lo que los alumnos deben aprender.
- b. Lo que se debe enseñar y aprender y lo que realmente se enseña y aprende; es decir, lo ideal y lo real.
- c. Encontrar solución a estos pequeños malentendidos que se crean debido a que no somos capaces de ver más allá de lo que nuestros ojos nos enseñan (Días Barriga, 1985).

4.1.3.2 Sujetos curriculares

Los sujetos curriculares son todas aquellas personas o grupos de personas que de alguna manera intervienen en el currículo. Se necesita de la participación de cada uno de los sujetos curriculares para que se brinde una educación de alta calidad y eficiencia. Cada sujeto curricular es importante y aporta de distintas maneras a la educación. Son todas las personas que participan en el trabajo de planificación, desarrollo, organización, ejecución y evaluación del currículo. Los profesores, los estudiantes, egresados, administradores educativos y la comunidad son considerados sujetos curriculares (Sánchez Palma, 2003).

4.1.3.3 Estudiante universitario

Es la persona que demanda una formación profesional y ocupacional en determinada área del conocimiento. Es el sujeto curricular más importante del currículo, ya que la idea del currículo es lograr que éstos logren aprender y desarrollar las competencias necesarias para ser parte de una sociedad. (Sánchez Palma, 2003).

La palabra estudiante suele ser utilizada como sinónimo de alumno. Este concepto hace referencia a aquellos individuos que aprenden de otras personas. El término alumno proviene del latín: “alumnum”, que a su vez se deriva de “alere” (“alimentar”), el término estudiante, alumno, discípulo e incluso aprendiz suelen ser intercambiables. El alumno es quien construye sus conocimientos, asimila e interioriza los conceptos y reorganiza sus conceptos previos partiendo de sus experiencias con la vida o con las ciencias. En el diseño del currículo, se debe tomar en cuenta en especial a uno de los actores curriculares: el estudiante, se deben tomar en cuenta sus características, intereses y necesidades, así como los de la comunidad sociocultural a la que pertenecen, de modo que el currículo sea pertinente. (Sánchez Palma, 2003).

Cuadro 1. Sujetos curriculares en sus diferentes niveles y aportes.

Sujeto Curricular	Participante Educativo	Aportes
Estudiante	Nivel Universitario	El aprendizaje debe permitir la comprensión integral de la realidad, tanto racional como emocionalmente. Los procesos de aprendizaje deben incorporarse a las experiencias del alumno y este evaluar la utilidad de los resultados obtenidos en la práctica (Uppenkamp, 2000)
Docente	Nivel Universitario	Los profesionales en servicio deben identificar las oportunidades de aprendizaje que yace debajo de las dificultades y realicen procesos de observación que fortalezcan sus competencias o apoyen el desarrollo de nuevas (McCauley, 1999)
Autoridad Educativa	Docente Coordinador de Carrera Director Consejo	Investigaciones sobre las variables presentes consideradas como efectivas, se tienen las siguientes Claridad del propósito Currículo definido Liderazgo del director y de los administradores Compromiso y cohesión del personal Estabilidad laboral Relaciones interpersonales de cooperación Recursos suficientes o necesarios Relaciones activas y positivas con el entorno de la universidad Sentido de tradición y de cambio Respuesta positiva de los estudiantes y compromiso con las tareas de la Universidad Actividades extracurriculares Expectativas y logros vinculados a estándares Planeación estratégica (Irigoin y Vargas, 2005)

Fuente: (Bruce Goldstein, 2006).

4.1.3.4 Docente universitario

Es la persona encargada de la ejecución del currículo, y que facilita el desarrollo integral de los universitarios hacia los objetivos individuales e institucionales (Sánchez Palma, 2003). Es el facilitador del aprendizaje de los alumnos, planifica y evalúa la instrucción. Además, organiza el entorno de aprendizaje y todas las interacciones entre los alumnos. En los diferentes niveles de enseñanza, los maestros deben tener algunas competencias básicas:

Cuadro 2. Competencias profesionales del docente.

Nivel Educativo	Competencias profesionales
Técnico y Licenciatura	1. Es capaz de contribuir a la sociedad a través de su profesión. 2. Al enseñar puede aplicar los conocimientos que enseña a la vida laboral y a la vida real.
Maestría	1. Capacidad de realizar investigaciones en su área de estudio. 2. Utiliza la tecnología y tiene la habilidad de aprender nuevas tecnologías.
Doctorado	1. Capacidad de proponer nuevas teorías. 2. Puede trabajar en proyectos de investigación con equipos multidisciplinarios que complementan sus conocimientos.

Fuente: (Ralph W. Tyler, 1986)

4.1.3.5 Evaluación curricular

4.1.3.5.1 Evaluación

Se refiere a la calidad del servicio educativo prestado e involucra a todo el sistema educativo. La evaluación es un proceso mediante el cual se verifica si las experiencias de aprendizaje planificadas están produciendo el resultado deseado (Ralph Tyler, 1986).

4.1.3.5.2 Definición de currículo

Es un programa de actividades diseñado de modo que los alumnos alcancen en el mayor grado posible ciertos fines y objetivos educacionales. Se definiría como actividades intencionales y experiencias organizadas, orientadas y sistematizadas que la vida, sin ayuda, no proporcionaría la selección, elaboración y aceleración artificial del proceso de la vida real (Ralph Tyler, 1986).

4.1.3.5.3 Evaluación del currículo

La evaluación es un proceso permanente de investigación que permite analizar los diferentes componentes del currículo, en relación con la realidad de la institución y del entorno social en que se desarrolla el Plan Curricular (Ralph Tyler, 1986).

La evaluación curricular es un proceso que se da en forma dinámica, sistemática y de manera deliberada desde el inicio de la elaboración del plan curricular para suministrar validez, confiabilidad, objetividad; además de establecer la relevancia, alcance, duración y eficiencia del Plan curricular de acuerdo con las innovaciones que el proceso educativo y social exige en el momento actual (Ralph Tyler, 1986).

4.1.3.5.4 Modelo de evaluación curricular

La evaluación curricular debe ser entendida como una actividad sistemática y permanente que permita mejorar en forma continua el currículo, ya que el mismo puede dejar de responder a las necesidades y valores que lo justifican. El término evaluación curricular ya sea en diferentes contextos o situaciones mantiene su concepción de un proceso de participación en la toma de decisiones que hacen posible que el currículo se adapte a los cambios tecnológicos y a las necesidades sociales. (Ralph Tyler, 1986).

4.1.3.5.5 Importancia de la evaluación curricular

- a. En la actualidad en función a los grandes cambios y los avances científicos permanentes, deben juzgarse los resultados obtenidos para reestructurar, adecuar o realizar los ajustes en el momento oportuno de manera racional y técnicamente coherente con la situación educativa y social.
- b. La evaluación curricular facilita la optimización de cada uno de los elementos del proceso, al proporcionar la información necesaria que permita establecer las bases confiables y válidas para modificar o mantener dichos elementos.
- c. Además, es indispensable para valorar lo más objetiva y sistemáticamente posible los logros y deficiencias del plan curricular previsto (Davini Cristina, 1999).

4.1.3.5.6 Razones para realizar evaluación curricular

- a. Ayuda a determinar la conveniencia de conservarlo, modificarlo o sustituirlo.
- b. Permite mantener un seguimiento permanente reflejado a través del control de calidad del programa (Ralph Tyler, 1986).

4.1.3.5.7 Tipos de Evaluación

De acuerdo con Davini Cristina, (1999) los tipos de evaluación son los siguientes:

- a. Evaluación de contexto
- b. Evaluación de entrada o insumo
- c. Evaluación de proceso
- d. Evaluación de producto

a. Evaluación de contexto

Sirve para tomar decisiones para establecer la planeación: objetivos, medios relevantes, las necesidades detectadas y metas curriculares en función al contexto social.

Referida a las necesidades y/o problemas, oportunidades sociales para transformarlos en metas y objetivos; así como para apreciar como el proceso educativo atiende realmente a las expectativas del ambiente que lo rodea y como éste influye en el programa.

b. Evaluación de entrada o insumo

Permite estructurar todo el proceso y sistema de decisiones para establecer el diseño curricular: uso de recursos, especificación de procedimientos, requerimientos personales y presupuestos, etc.

Este segmento conducirá a estructurar decisiones para determinar el diseño más adecuado y lograr las metas de un programa (Davini Cristina, 1999).

c. Evaluación de proceso.

Se refiere al análisis de aspectos como:

Las formas de interacción en la relación del proceso de enseñanza – aprendizaje.

El uso de los materiales didácticos.

El funcionamiento de la organización.

La relación con los factores que rodean al proceso.

Para recolectar la información de este tipo de evaluación se utilizan procedimientos formales e informales (buzón de sugerencias, entrevistas, etc.) (Davini Cristina, 1999).

d. Evaluación de producto

Sirve para la toma de decisiones tendientes a juzgar los logros no sólo del final de cada etapa del proyecto, sino del proyecto global.

El procedimiento para la evaluación del producto es analizar la definición operacional de los objetivos, criterios asociados con los objetivos de la actividad, posteriormente se comparan estas medidas de criterios con normas determinadas y finalmente se realiza una interpretación racional de los logros, empleando la información obtenida en las evaluaciones anteriores (Davini Cristina, 1999).

4.1.3.5.8 Diferencia entre la evaluación curricular interna y externa

- a. Evaluación interna está referida a la evaluación del proceso, se mide a través de eficiencia y eficacia.

Trata de determinar el logro académico del alumno con respecto al Plan de Estudios; comprende la evaluación de los elementos curriculares, organización y estructura del Plan de Estudios (Ralph Tyler, 1986).

- b. Evaluación externa tiene estrecha relación con la evaluación del producto como proceso final del contexto educativo (Ralph Tyler, 1986).

Busca determinar el impacto que puede tener el egresado de una carrera, con respecto a lo determinado en el perfil profesional propuesto y a su capacidad para solucionar los problemas y satisfacer las necesidades que el ámbito social le demanda (Ralph Tyler, 1986).

4.1.3.5.9 Pasos de la metodología de la evaluación curricular

- a. Identificar

Los niveles de concreción curricular.

La misión y visión de la institución.

Los objetivos curriculares de la carrera o plan de estudios.

El perfil del egresado.

- b. Análisis de la congruencia y vigencia de los objetivos curriculares y del programa específico.
- c. Determinación de la viabilidad del programa a partir de los recursos humanos y materiales existentes.
- d. Análisis de las variables curriculares
Propósito u objetivo general, Propósito u objetivo particular o específico, Contenidos, Metodología, Recursos, Criterios de evaluación, Formas de evaluación (Davini Cristina, 1999).

4.1.3.5.10 Efectos de la evaluación curricular

- a. Identifica fortalezas y debilidades del currículo.
- b. Confirma la validez de las hipótesis básicas sobre las cuales se ha desarrollado el programa de instrucciones.
- c. Verifica la efectividad de instrumentos particulares, maestros y elementos necesarios para poner en función el programa de instrucciones.
- d. Determina la efectividad del currículo e identifica las áreas que deben ser mejoradas (Davini Cristina, 1999).

4.1.3.6 Readecuación curricular

4.1.3.6.1 Diseño curricular

Proceso participativo que involucra a todos los sujetos constructores del currículo que permitan una propuesta curricular con las posibilidades de logro (Sánchez Palma, 2003).

4.1.3.6.2 Niveles de cambio curricular

- a. Revisión: Es el nivel más sencillo de un cambio curricular, en donde se cambian programas de asignaturas por el coordinador de la carrera y el profesor del curso.
- b. Readecuación: Es el segundo nivel de cambio curricular, este se da a nivel de carrera, por medio del cual se evalúa el plan de estudios y se hacen los cambios necesarios para que la carrera se adapte a las necesidades de la sociedad.

- c. Reestructura: Es el tercer nivel, y es el más difícil. Está dirigido a trabajar en el plan de estudios de la Unidad Académica. Nace de acuerdo con las exigencias del mercado.
- d. Reforma Universitaria: Es a nivel de institución (USAC). Se hace cada 50 años, históricamente. Actualmente la presión para hacer una reforma es la globalización y la presión internacional. Con la finalidad de mejorar la calidad profesional.
- e. Transformación: Nivel de cambio que se realiza a nivel de país. Tomando en cuenta los cambios que pueden darse en las políticas y la economía del país (Sánchez Palma, 2003).

4.1.4 Viabilidad

Es la cualidad de viable (que tiene probabilidades de llevarse a cabo o de concretarse gracias a sus circunstancias o características). (Bruce Goldstein, 2006).

4.1.4.1 Viabilidad técnica:

Condición que hace posible el funcionamiento del sistema, proyecto o idea al que se refiere, atendiendo a sus características tecnológicas y a las leyes de la naturaleza involucradas. La viabilidad técnica se analiza ante un determinado requerimiento o idea para determinar si es posible llevarlo a cabo satisfactoriamente y en condiciones de seguridad con la tecnología disponible, verificando factores diversos como resistencia estructural, durabilidad, operatividad, implicaciones energéticas, mecanismos de control, según el campo del que se trate. (Bruce Goldstein, 2006).

4.1.4.2 Viabilidad económica:

Condición que evalúa la conveniencia de un sistema, proyecto o idea al que califica, atendiendo a la relación que existe entre los recursos empleados para obtenerlo y aquellos de los que se dispone. En muchas ocasiones, los recursos de los que se dispone para evaluar la viabilidad económica vienen determinados por los que produce el propio sistema, proyecto o idea que se está evaluando, por lo que en realidad se lleva a cabo un análisis de rendimiento o rentabilidad interna. Para ello se enfrenta lo que se produce con lo que se gasta, en términos económicos. (Bruce Goldstein, 2006).

4.1.4.3 Viabilidad técnica, económica:

Detección previa de la disponibilidad de recursos, mecanismos y voluntad para vincular las decisiones de mejora que deben asumirse. Deben existir condiciones de carácter técnico entendido como la definición de procesos metodológicos en etapas lógicas. (Bruce Goldstein, 2006).

4.1.5 Percepción

Según Vargas, L. (1994) en su libro “sobre el concepto de percepción” en las últimas décadas el estudio de la percepción ha sido objeto de creciente interés; asimismo Pardo, j. (2003) en su tesis de percepción manifiesta que estos estudios se vienen realizando desde la década de los años ochenta en los Estados Unidos y en Europa. En la actualidad, tienen como objetivo fundamental responder a determinadas interrogantes y analizar sus respuestas con el fin de orientar la cultura y el desarrollo científico-técnico de una sociedad.

El concepto de percepción proviene del término latino *perceptio* y se refiere a la acción y efecto de percibir (recibir por uno de los sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas, o comprender y conocer algo).

La percepción puede hacer referencia a un conocimiento, a una idea o a la sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos (Bruce Goldstein, 2006).

4.1.6 Clima

El clima es el resultado de la interacción de diferentes factores atmosféricos, biosferas y geográficos que pueden cambiar en el tiempo y el espacio. Estos factores pueden ser la temperatura, presión atmosférica, viento humedad y lluvia. Así mismo, algunos factores biofísicos y geográficos pueden determinar el clima en diferentes partes del mundo como ejemplo: latitud, altitud, las masas de agua la distancia al mar, el calor, las corrientes oceánicas, los ríos y la vegetación. (MARN, 2009).

4.1.6.1 Atmósfera

Es una mezcla de varios gases y aerosoles (partículas sólidas y líquidas en suspensión), que forman el sistema ambiental integrado con todos sus componentes. Entre sus variadas funciones mantiene condiciones aptas para la vida. Los gases más abundantes son el N₂ y O₂. A pesar de estar en bajas cantidades, los gases de invernadero cumplen un rol crucial en la dinámica atmosférica. Entre éstos contamos al CO₂, el metano, los óxidos nitrosos, ozono, halo carbonos, aerosoles, entre otros. (IPCC, 2007).

4.1.6.2 La Capa de Ozono

EL ozono es un gas cuyas moléculas están formadas por tres átomos de oxígeno (O₃). En la atmósfera, el ozono se concentra en una estrecha franja formando la llamada capa de ozono, un elemento decisivo para la vida en el planeta. En efecto, la capa de ozono es para los seres vivos como un paraguas protector frente a los peligrosísimos rayos ultravioletas. Los clorofluocarbonos (CFC), gases sintéticos utilizados en las industrias, destruyen la capa de ozono permitiendo un mayor ingreso de Rayos Ultravioletas a la superficie terrestre y tienen un grado de responsabilidad respecto al efecto invernadero. (IPCC, 2007)

4.1.6.3 Efecto Invernadero

El Efecto Invernadero es un fenómeno natural, el cual se produce porque la atmósfera retiene en la tropósfera parte del calor generado en la superficie del planeta Tierra por la radiación solar, debido a la presencia de algunos gases atmosféricos (Diálogo sobre Agua y Clima, 2003).

En pequeñas concentraciones, los gases de invernadero son vitales para nuestra supervivencia. Cuando la luz solar llega a la Tierra, un poco de esta energía se refleja en las nubes; el resto atraviesa la atmósfera y llega al suelo. Gracias a esta energía, por ejemplo, las plantas pueden crecer y desarrollarse. (IPCC, 2007)

4.1.6.4 Calentamiento Global

El calentamiento global es un proceso por el cual se produce un aumento en la temperatura del Planeta, lo cual conlleva a un Cambio Climático (Diálogo sobre Agua y Clima, 2003).

Es la alteración (aumento) de la temperatura del planeta debido al aumento de los gases de invernadero, producto de la intensa actividad humana en los últimos 100 años. El dióxido de carbono y otros contaminantes del aire se acumulan en la atmósfera formando una capa cada vez más gruesa, atrapando el calor del sol y causando el calentamiento del planeta. La principal fuente de contaminación, por la emisión de dióxido de carbono, son las plantas de generación de energía a base de carbón (emiten 2.500 millones de toneladas por año). La segunda causa principal son los automóviles (1.500 millones de toneladas al año). La tierra realmente se está calentando, los registros demuestran que la temperatura mundial promedio ha aumentado al ritmo más rápido de la historia. (IPCC, 2007).

4.1.6.5 Cambio Climático

El Cambio Climático se refiere a los cambios en el clima a través del tiempo, resultado de la variabilidad natural o de las actividades humanas. Estos cambios pueden presentarse tanto en la intensidad y distribución de las lluvias a lo largo del año como cambios drásticos en la temperatura tanto en tierra firme como en el mar, entre otros (MARN, 2009).

El cambio climático se manifiesta con el aumento de la incidencia e intensidad de los fenómenos oceanográficos y meteorológicos, así como aumento de enfermedades, en la disminución de la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos, en la reducción de la producción de alimentos y en los impactos en la infraestructura básica y de servicios, ocasionando serios impactos económicos y socio ambientales (MARN, 2009).

El Cambio Climático es la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad. La IPCC (Panel Internacional sobre Cambio Climático), un panel de 2500 científicos determinó que ya se puede detectar un Cambio Climático entre las muchas variables naturales del clima. Según el panel, la temperatura de la superficie terrestre ha aumentado aproximadamente 0.6°C en el último siglo.

Alteraciones de los ciclos climáticos naturales del planeta por efecto de la actividad humana, especialmente las emisiones masivas de CO₂ a la atmósfera provocadas por las actividades industriales intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles. (IPCC, 2007)

Según la (CMNUCC) define el Cambio Climático como ‘un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial’

4.1.6.6 Adaptación

Es el ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos, o sus impactos, que reduce el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas. Adaptabilidad o capacidad de adaptación - Se refiere a la habilidad de un sistema a ajustarse a los cambios en el clima, (incluyendo su variabilidad y extremos) a daños moderados potenciales para aprovecharlos como ventajas u oportunidades como consecuencia de los efectos del clima. (IPCC, 2007)

La adaptación es el proceso en el cual se realiza un ajuste en respuesta a condiciones cambiantes en el entorno. En los sistemas naturales ésta es

espontánea o reactiva y en los sistemas humanos puede ser planificada o proactiva (Diálogo sobre Agua y Clima, 2003).

4.1.6.7 Adaptación al cambio climático

“La adaptación al Cambio Climático tiene el potencial de reducir sustancialmente muchos de los impactos adversos del Cambio Climático y reforzar los impactos beneficiosos” (Diálogo sobre Agua y Clima, 2003)

Para sobrevivir al entorno que nos rodea debemos adaptarnos a distintas situaciones tales como: A las pérdidas económicas en aumento, debido a los desastres socio ambientales que están en gran medida asociados a eventos atmosféricos extremos provocados por el Calentamiento Global. Al acceso limitado del agua. Al clima actual y a su variabilidad.

La mayoría de las formas de adaptación podrían darse a nivel local y en forma espontánea, dependiendo de las necesidades individuales y de las capacidades de un determinado sector de la economía (Diálogo sobre Agua y Clima, 2003).

Adaptación se refiere a las medidas concretas tomadas para ajustarse al cambio climático. Este es el grado en el que son posibles los ajustes en las prácticas, procesos o estructuras de sistemas a los cambios climáticos reales o proyectados hacia el futuro. La adaptación puede ser:

Planeada (preventiva) o con anticipación a los hechos

Espontánea (reactiva) o abordada en respuesta

En el contexto del cambio climático, la adaptación ha sido hasta hoy objeto de menor atención que la mitigación. Hay muchas tareas pendientes en los distintos sectores por atender.

Sin embargo, la adaptación es un núcleo clave de las políticas futuras en materia de cambio climático, ya que permite atender directamente a los impactos locales sobre los sectores más desprotegidos de la sociedad, es decir los más vulnerables.

La adaptación ya no es una opción, sino una necesidad, dado que el clima y los impactos relacionados con sus cambios ya están ocurriendo. La adaptación preventiva y reactiva puede ayudar a reducir los impactos adversos del cambio climático, mejorar las consecuencias beneficiosas y producir muchos efectos secundarios inmediatos, pero no evitará todos los daños. (Diálogo sobre Agua y Clima, 2003).

5 MARCO REFERENCIAL

5.1 Política Ambiental de la USAC 2014

El fin de la Política Ambiental de la USAC consiste en lograr que la comunidad universitaria comparta las proposiciones filosóficas y la comprensión de la justificación de sus acciones ambientales, que de acuerdo con la concepción de desarrollo sostenible privilegian el equilibrio de las actividades humanas y el ambiente natural para garantizar el acceso a una mejor calidad de vida y un ambiente saludable.

En la política ambiental de la USAC en los objetivos generales, 1 indica que la comunidad universitaria debe construir una cultura ambiental sostenible, por medio de estrategias coherentes, programas y proyectos integrados e integrales de fortalecimiento del desarrollo sostenible en las áreas de investigación, docencia, extensión y administración, con el fin de conservar y mejorar las condiciones ambientales en los espacios universitarios, desarrollando campus ambientalmente sanos y seguros para una comunidad comprometida con el ambiente. 2 fundamentar los lineamientos aprobados por el Consejo Superior Universitario para garantizar su aplicación general en el desarrollo de las funciones básicas de investigación, docencia y extensión, desde todas las áreas de intervención de la Universidad que son: la academia, la vinculación con la sociedad y sistema de gobierno y administración. (USAC política ambiental 2014).

Los objetivos específicos indican, 1. Identificar y evaluar los impactos ambientales de las actividades universitarias, con el fin de potenciar los impactos positivos, así como prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales negativos; aplicando la normativa nacional vigente y los tratados, convenios, acuerdos, cartas, declaraciones y manifiestos nacionales e internacionales generados en favor del ambiente. 2. Fortalecer la planificación universitaria para articular el desarrollo de planes, programas y proyectos destinados a alcanzar los objetivos generales. 3. Priorizar los programas y proyectos específicos de manejo, gestión y conservación de los recursos naturales incluyendo las áreas protegidas bajo la administración de la USAC. 4. Construir la cultura ambiental de la USAC, con base en consensos y conciencia por parte de la comunidad universitaria. 5. Promover el uso eficiente de los recursos naturales, fomentando la reducción, reutilización y reciclaje para convertir a la USAC en un referente. 6. Desarrollar e implementar tecnologías que contribuyan con el uso eficiente de los recursos naturales. (USAC política ambiental 2014).

En virtud de dar cumplimiento a los resultados esperados en los objetivos generales y específicos, la POLÍTICA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, reúne el conjunto integral de veintiún políticas que figuran en los marcos funcionales y operativos de la USAC: docencia, investigación, extensión, administración, territorio e infraestructura, planificación y seguimiento. Los objetivos de docencia 5.1.1 indican que se debe institucionalizar el enfoque ambiental en las unidades académicas, 5.1.2. Fortalecer el sistema de actualización curricular universitario, orientándolo hacia el desarrollo sostenible, con el objeto de que todos los egresados de la USAC cuenten con competencias y principios de responsabilidad en la sostenibilidad ambiental, de gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos. 5.1.3. Crear el Sistema de Educación Ambiental Superior en la Universidad de San Carlos de Guatemala. En investigación indica 5.2.1 incentivar proyectos de investigación, interdisciplinaria y multidisciplinaria, buscando integrar a las unidades académicas, sobre manejo ambiental, gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y para la adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos. 5.2.2 Incorporar el componente ambiental, gestión de riesgo, recursos naturales, diversidad biológica y cultural, adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos, como eje transversal, en las investigaciones a todo nivel, incluyendo las tesis de grado y posgrado, así como la investigación básica y aplicada de las unidades académicas. En extensión indica 5.3.1 Desarrollar extensión universitaria participativa sobre manejo ambiental, gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y para la adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos. (USAC política ambiental 2014)

5.2 Creación del centro regional universitario de San Marcos

Se inició la gestión a partir del año de 1,970 para el funcionamiento de una extensión universitaria adscrita al CUNOC. Iniciando sus labores académicas el 13 de marzo de 1,972 y el 18 de abril del mismo año se inaugura la sección universitaria de San Marcos. Por acuerdo del CSU del 27 de noviembre de 1,984 la Sección Universitaria se independiza del CUNOC, bajo la denominación “Sección Transitoria Universidad de San Marcos”, Luego: El Consejo Superior Universitario conoció el proyecto de creación, el estudio de factibilidad y la propuesta de la coordinación General de centros regionales, sobre la creación del Centro Regional Universitario de San Marcos, así como los dictámenes emitidos por la Dirección General Financiera, Dirección de Asuntos Jurídicos, Coordinaron General de Planificación y el Instituto de Investigaciones y Mejoramiento Educativo, IIME; y al respecto acordó: 1º. Aprobar la propuesta presentada por la Coordinación General de Centros Regionales Universitarios para la creación del

Centro Regional Universitario de San Marcos. 2º. Crear el Centro Regional Universitario de San Marcos, a partir de la presente fecha 14/10/87, iniciando sus actividades administrativas y docentes en el mes de enero de 1988; 3º. El Centro Regional Universitario de San Marcos se regulará a partir de enero de 1988 por los reglamentos y demás disposiciones legales que rigen los otros Centros Regionales Universitarios; 4º. El reglamento de la Comisión Coordinadora de la Sección Transitoria de San Marcos quedará derogado a partir del 31 de diciembre de 1987; 5º. Autorizar la impartición de las carreras a nivel intermedio de Profesorado de Segunda Enseñanza en Pedagogía y Ciencias de la Educación, de Trabajo Social, de Técnico en Producción Agrícola, y de Técnico en Administración de Empresas, en plan diario de lunes a viernes; 6º. El plan fin de semana para las carreras de Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias de la Educación y de Trabajo Social, solo funcionará en 1988 para el segundo y tercer año; y en 1989 para tercer año; 7º. Se ordena a la Coordinación General de Administración, que tome las medidas pertinentes a fin de implementar el funcionamiento del citado centro.

Así el 14 de octubre de 1,987 el CSU en punto Décimo Acta No. 24-87 dentro de la política de desconcentración y regionalización de la Educación Superior, autoriza el funcionamiento del Centro Regional Universitario de San Marcos – CUSAM- Se solicita al gobierno municipal conceder en usufructo por un período de 50 años a favor de la USAC en las instalaciones del antiguo Hospital Nacional Fca. No. 24,344, folios 203 del libro 148 de San Marcos. En agosto de 1,986 se hace la concesión, siendo entregados el 26 de febrero de 1,987. En el año 2,007 en un período concedido por la municipalidad de San Marcos, se concluye el proyecto de cimentación y primer nivel de un módulo educativo, que actualmente alberga a la carrera de Derecho. Actualmente el CUSAM atiende aproximadamente a más de 5,000 estudiantes en sus distintas carreras (USAC/CUSAM / TPA, 2009).

5.2.1 Programas que desarrolla el Centro Universitario de San Marcos

a. Docencia

Formar la generación de conocimiento científico, tecnológico y humanístico, mediante el proceso de formación de profesionales en las carreras de: Producción Agrícola, Administración de empresas, Pedagogía, Trabajo Social y Ciencias jurídicas.

Fortalecer la educación superior en el área de influencia del Centro Universitario de San Marcos.

b. Investigación

Participa activamente en la investigación de los problemas priorizados a través de las carreras que imparte el CUSAM.

Impulsar el desarrollo de la investigación científica del Centro Universitario de San Marcos.

c. Extensión

Impulsa la proyección de la extensión universitaria en coordinación de las actividades curriculares y de investigación que se generan en las carreras que se imparten en el CUSAM.

Divulga los resultados de la actividad universitaria procurando su vinculación con las comunidades del área de influencia del Centro Universitario de San Marcos, promoviendo el desarrollo cultural de los diferentes sectores de la población (USAC / CUSAM / TPA, 2009)

5.2.2 Plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible

a. Fines de la carrera

La carrera de Licenciatura en Agronomía con especialidad en Agricultura Sostenible es parte del Centro Universitario de San Marcos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y tiene su sede en la cabecera departamental de San Marcos.

Su misión es formar profesionales dentro del contexto de la Agricultura Sostenible, con una base científica, tecnológica, social humanística que sea consecuente del deber y en compromiso social de contribuir al desarrollo sostenible regional.

Dentro de su misión se considera como básico elevar el nivel cultural, social y económico regional a través del desarrollo de principios y valores de sus integrantes, en la búsqueda del avance integral regional. (USAC, carrera TPA, 1998).

b. Principios de la carrera

Constituirse en un Centro Agrícola Superior Regional para el desarrollo Científico Tecnológico en el área de agricultura sostenible que debe

proporcionar el desarrollo, tecnología propia para el uso y manejo sostenido de los recursos naturales renovables y la producción agrícola sostenible.

Deberá formar profesionales con conciencia social y de excelencia académica pretendiendo alcanzar eficiencia y eficacia durante el proceso.

La carrera deberá enfocar su acción a los diversos niveles de sistemas de producción agrícola regional, así como al aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales renovables como base del desarrollo regional. (USAC, carrera TPA, 1998).

5.2.3 Políticas de la carrera de ingeniería en agricultura sostenible del CUSAM

a. En docencia

Formar profesionales con sólida formación ética y humanística, consientes de promover una agricultura sostenible, que conserve y recupere los recursos, solucionando en forma holística los problemas tecnológicos, organizativos y gerenciales de la empresa agrícola y manejo de los recursos naturales renovables.

b. Estrategias

La carrera deberá trabajar con un currículum, integrar con equilibrio tecnológico, científico y social basado en la práctica profesional actual. Con márgenes adecuados de flexibilidad, de tal forma que se garantice en alto grado su correspondencia interna como externa.

El proceso de enseñanza aprendizaje debe girar alrededor de problemas productivos, gerenciales o comerciales concretos para que los estudiantes solucionen desarrollando su propio ingenio y que ejecuten prácticas de manera personal, las asignaturas teóricas deben contribuir a interpretar, cuestionar y transformar los procesos de producción agrícola y la realidad regional.

El currículum deberá evaluarse en forma periódica y sistemática de parte de todos sus componentes buscando siempre su actualización.

Formar profesionales que adoptan actitudes positivas en cuanto a la búsqueda de oportunidades de desarrollo rural, con capacidad de

desarrollar tecnologías alternativas, adaptables culturalmente viables y económicamente.

Los estudiantes deberán ser estimulados para formular y ejecutar sus propios mini proyectos productivos para conocer los problemas y dificultades que entrañan la producción agrícola en todas sus etapas y componentes.

Deberá proporcionarse la enseñanza a través de aprender diagnosticando problemas y sus causas identificando recursos y potencialidades formulando soluciones y alternativas.

Durante la administración del currículum deberá velarse por buscar la eficiencia y eficacia del sistema educativo.

Desarrollar un proceso sistemático de orientación estudiantil previo al ingreso, así como durante su formación profesional.

Debe incentivarse al desarrollo de actitudes favorables para la realización de trabajos en equipo en la búsqueda de soluciones.

Deberá establecer convenios con diferentes organismos pendientes a obtener financiamientos que cubran becas completas a los estudiantes con la finalidad de que puedan dedicarse a tiempo completo en su actividad académica.

Institucionalmente el reconocimiento a los mejores estudiantes de la carrera con el objeto de despertar el espíritu de competitividad.

Deberá garantizarse el desarrollo de las potencialidades del personal docente a través de un proceso de perfeccionamiento y actualización profesional, sistemática y programada. (USAC, carrera TPA, 1998).

c. En investigación

La carrera deberá definir y ejecutar líneas de investigación básica y aplicada dentro del contexto de la agricultura y desarrollo sostenible pretendiendo la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables.

Deberán tomar parte sistemas de cooperación técnica dedicada a la investigación, para ello debe establecer convenios que permita establecer financiamiento para ejecutar proyectos de investigación regional.

Promover la participación de docentes y estudiantes en los proyectos de investigación priorizados.

Formar profesionales capaces de diagnosticar problemas reales en forma participativa desarrollando tecnologías propias, emancipadoras de dependencias externas, que permitan la tecnificación de la agricultura de forma gradual.

Establecer coordinación directa con productores agrícolas a efecto de generar tecnologías innovadoras, sostenibles que permitan elevar la productividad agrícola y el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables optimizando recursos.

El pensum de estudio debe involucrar asignaturas con cierta frecuencia para que en conjunto permitan que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas en el campo de la investigación con sesión holística. (USAC, carrera TPA, 1998).

d. Extensión y servicio

Debe buscar la vinculación y coordinación con todos los sectores participantes del desarrollo regional, orientado y elaborando propuestas relacionadas con la producción agrícola, los recursos naturales renovables y la protección del medio ambiente.

Debe crearse un área de Extensión y Servicios que debe enlazar a los diferentes niveles de usuarios con profesionales y estudiantes que participen en programas específicos.

Organizar grupos de trabajo para estudiar y aportar soluciones a problemas específicos y plenamente identificados y priorizados.

Debe desarrollar un sistema de prestación de servicios en base a los requerimientos de los usuarios, involucrando docentes y estudiantes, de tal manera que se garantice la re-teorización necesaria como alimentadores del currículum y permita al estudiante el contacto directo en la realidad.

Debe de incluir y efectuar dentro de su currículum de estudios el ejercicio Profesional Supervisado a desarrollarse en áreas rurales prioritarias.

Deberá incluir en su currículum algunas prácticas de Experiencia Docente con la comunidad que permitan acercamientos con el objeto de identificar y priorizar la problemática, así como orientar y diseñar mecanismos eficientes y eficaces que aporten soluciones y propuestas concretas para manejo y conservación de sus recursos y sistemas de producción agrícola. (USAC, carrera TPA, 1998).

5.2.4 Perfiles profesionales

a. Perfil profesional de ingreso

Poseer las siguientes cualidades

- Habilidad numérica.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de abstracción.
- Nivel académico alto.
- Optimo nivel cultural.
- Destreza manual.
- Buena habilidad verbal y escrita.
- Creativo.

b. Perfil profesional de egreso

El profesional que egrese a nivel de Licenciado en Ciencias Agrícolas deberá reunir las siguientes cualidades.

Saber

- Técnicas de investigación agrícola y medio ambiente.
- Técnicas de producción agrícola sostenible y sustentable.
- Técnicas de protección vegetal con orientación a la preservación del medio ambiente.
- Técnicas de administración agrícola.
- Organización y extensión comunitaria.
- Manejar proyectos relacionados con el medio ambiente y agricultura.
- Técnicas de manejo de recursos naturales.
- Técnicas para preservar los recursos naturales.
- Técnicas de manejo postcosecha.
- Técnicas de industrialización de productos agroforestales.

Saber hacer

- Proteger, preservar y recuperar el medio ambiente.
- Promover la agricultura sostenible.
- Planificar el uso de los recursos naturales.
- Organizar y dirigir grupos.
- Capacitar recurso humano.
- Crear y promover tecnología apropiada.
- Transferir tecnología.
- Formular, gestionar, evaluar y administrar proyectos.
- Elaborar informes técnicos.
- Investigación.
- Construcción y manejo de infraestructura agrícola.

Querer hacer

- Crítico y analítico.
- Creativo, positivo, constructivo, y perseverante.
- Realista y pragmático.
- Solidario.
- Tolerante.

5.2.5 Rol profesional o perfil de desempeño

- a. Capacitador de pequeños, medianos y grandes agricultores.
- b. Administrador de unidades productivas del sector público y privado.
- c. Gestor, formulador, evaluador, administrador y ejecutor de proyectos de desarrollo.
- d. Asesor de procesos productivos y mercadeo agrícola.
- e. Asesor en el diseño y construcción de infraestructura agrícola.
- f. Consultor en la gestión de proyectos de desarrollo.
- g. Asesor y facilitador de organización comunitaria.
- h. Investigador de los ecosistemas naturales.
- i. Docente en ciencias agrícolas ambientales en grupos formales y no formales.

5.2.6 Áreas curriculares

- a. Área de ciencias (c)

Incluye asignaturas de naturaleza científica, conceptual, aplicable, para que el estudiante obtenga un conocimiento científico de la naturaleza y de la sociedad y comprenda los contenidos relacionados con las ciencias sociales, con base a este conocimiento el estudiante conceptualizará en forma inicial lo que son los

ecosistemas. Los procesos de producción agrícola y su interrelación con la sociedad.

Sub-áreas que agrupan

Matemática y física	(M)
Ciencias biológicas	(B)
Ciencias químicas	(Q)
Ciencias sociales	(S)

Objetivos del área

Formar al estudiante en ciencias agrícolas, dotándolo en conocimientos científicos en ciencias exactas como: Matemática y Física, ciencias Biológicas, Química y Sociales; que les permitan entender las leyes que rigen la transformación y cambios que suceden en la naturaleza y la sociedad.

Tener las bases científicas que les permita desarrollar investigación en concordancia con las políticas de investigación de la Dirección General de Investigación de la USAC Y DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN DEL CUSAM, y que permita estudiar la problemática regional y nacional para proponer alternativas de solución que permita retroalimentar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Desarrollar actividades de extensión universitaria que permita el cumplimiento de los fines y objetivos de la carrera de Ingeniero Agrónomo del CUSAM principalmente promocionando y difundiendo los avances científicos obtenidos en los estudios de los ecosistemas locales y nacionales.

b. Área tecnológica: (t)

Desarrolla actividades de Docencia Investigación y Extensión relacionadas con los componentes científico – tecnológicos básicos para entender el funcionamiento de los ecosistemas, la producción agrícola, uso, manejo y conservación de los recursos naturales, incluyendo tecnología relacionada con el uso, manejo, protección, generación de tecnología apropiada, mejoramiento y comercialización de cultivos, incluye además el conocimiento científico – tecnológico del suelo, agua, planta, modificaciones estructurales y funcionales de los ecosistemas.

El Área Tecnológica agrupa las ciencias y tecnologías en 7 subáreas.

Manejo del suelo y agua	(SA)
Ingeniería Agrícola	(IA)
Protección Vegetal	(P)
Mejoramiento Vegetal	(MV)

Manejo Agroforestal	(MA)
Planificación y Desarrollo	(PD)
Investigación y Cuantificación	(IC)

Contacto con la realidad en que viven los habitantes del área rural del departamento. Constituyéndose en una actividad de extensión universitaria.

5.2.7 Servicio Profesional Supervisado (SPS)

Se realiza en Décimo primer semestre de la carrera, el cual le permitirá al estudiante integrar sus conocimientos adquiridos durante los diez semestres de su formación profesional, caracterizándose esta etapa porque el estudiante desarrollará su criterio profesional a través de analizar y resolver problemas que se le presenten en el campo de acción.

El estudiante desarrollará su ejercicio profesional supervisado con alto grado de responsabilidad y eficiencia, para lo cual contará con el apoyo de un docente supervisor, y de la comisión de práctica profesional supervisada. (USAC, carrera TPA, 1998).

5.2.8 Área de calidad profesional (cp.)

Comprenderán cursos de computación, Idioma Nacional o Extranjero, lo que permitirá al estudiante manejar programas, paquetes estadísticos, así como hablar y escribir otro idioma, incidiendo en mejorar la calidad del profesional, formar en el área de las ciencias agrícolas, permitiéndole conocer y comprender material bibliográfico, que se genere en otros países y estar preparado para optar a cursos de actualización profesional, así como le permitirá entender y darse a entender con grupos de la etnia mam que habitan en la región. (USAC, carrera TPA, 1998).

5.3 Ubicación geográfica

El Centro universitario se localiza en el municipio de San Marcos y departamento del mismo nombre en la 13av. 7-42 zona 3 de la cabecera departamental, en la región VI o Suroccidental de la República de Guatemala, en las coordenadas GTM 360255-1655190. La cabecera departamental dista de la ciudad capital 250 kilómetros, con una superficie territorial aproximada de 3,791 km², equivalente al 3.5 por ciento del territorio nacional y administrativamente lo componen 30 municipios, el centro universitario se localiza a 1 kilómetro de la cabecera departamental (INE, cabecera municipal 2002)

6 OBJETIVOS

6.1 GENERAL

6.1.1 Establecer si existe la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático en el plan de estudios de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible CUSAM-USAC de acuerdo a la percepción de los sujetos curriculares.

6.2 ESPECIFICOS

6.2.1 Conocer la percepción de los sujetos curriculares en cuanto a la necesidad de incorporar el tema de adaptación al cambio climático, en el plan de estudios de la carrera.

6.2.2 Determinar el mecanismo viable para integrar la temática de adaptación al cambio climático, dentro de las guías programáticas de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.

7 MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Recursos

7.1.1 Humanos

- a. Estudiante encargada de la investigación
- b. Docentes integrantes de comisión del trabajo de graduación
- c. Asesores del trabajo de graduación
- d. Estudiantes de la carrera de Ingeniero Agrónomo
- e. Docentes de la carrera de Ingeniero Agrónomo
- f. Egresados de la carrera de Ingeniero Agrónomo
- g. Personal administrativo de la carrera de Ingeniero Agrónomo

7.1.2 Institucional

Centro Universitario de San Marcos, Universidad San Carlos de Guatemala
CUSAM-USAC.

7.1.3 Materiales

- a. Computadora
- b. Hojas de papel bond
- c. Cañonera
- d. Lapiceros, marcadores, pizarrón
- e. Impresora
- f. Boletas de encuesta
- g. Programa estadístico SPSS

7.1.4 Financieros

Aportados por la estudiante de tesis de la carrera de ingeniero agrónomo
con orientación en agricultura sostenible CUSAM-USAC.

7.2 Metodología

La metodología utilizada se basó en el análisis participativo, donde los actores implicados, se convierten en los protagonistas del proceso de construcción del conocimiento de la realidad sobre el objeto de estudio.

7.2.1 Método mixto

Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección, análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar

inferencias producto de toda la información recabada para lograr un mayor entendimiento de fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri, R. 2008).

7.3 Procedimientos metodológicos

7.3.1 Metodología para el objetivo 1: Conocer la percepción de los sujetos curriculares en cuanto a la necesidad de incorporar el tema de adaptación al cambio climático, en el plan de estudios de la carrera.

El proceso de recolección de la información se llevó a cabo mediante entrevistas directas a lo sujetos curriculares: estudiantes, docentes, egresados y administrativos de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible, utilizando una boleta por cada sujeto curricular como instrumento de recolección de datos.

7.3.1.1 Identificación del universo

El universo del estudio se definió en 143 sujetos curriculares, de los cuales 72 correspondían a 72 estudiantes inscritos, 13 docentes, 4 administrativos y 54 profesionales egresados de la carrera. Del universo total se entrevistó a 72 estudiantes inscritos, 11 docentes, 4 del personal administrativo y 27 profesionales egresados quienes manifestaron la disponibilidad para facilitar la información requerida.

7.3.1.2 Elaboración de las boletas

En la presente investigación se utilizaron cuatro instrumentos de recopilación de información, basados en una boleta que fue codificada con preguntas previamente estructuradas, las cuales luego de validarlas, facilitaron la obtención de información del personal docente, estudiantes, egresados y administrativos de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible del CUSAM.

7.3.1.3 Validación de las boletas

Después de estructurar las boletas, fue necesario la validación, corrigiendo algunos elementos importantes para facilitar la recolección de información y poder elaborar el paso siguiente.

7.3.1.4 Llenado de boletas

Se realizó el llenado de boletas con los estudiantes, docentes, personal administrativo y algunos egresados de la carrera de ingeniero agrónomo con

orientación en agricultura sostenible del CUSAM; para obtener la información necesaria y cumplir con los objetivos planteados.

7.3.2 Metodología para el objetivo 2: Determinar el mecanismo viable para integrar la temática de adaptación al cambio climático, dentro de las guías programáticas de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.

Las siguientes actividades que se realizaron con los sujetos curriculares, fue con el fin de determinar el mecanismo viable para integrar la temática dentro del plan de estudios de la carrera.

7.3.2.1 Recolección de información

- a. **Fuentes primarias.** Se obtuvieron los datos de las fuentes primarias de la investigación a través de las entrevistas que se realizaron a los estudiantes, docentes, personal administrativo y egresados de la Carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible del CUSAM, con el objetivo de conocer su percepción para facilitar la investigación.
- b. **Fuentes secundarias.** Dentro de las fuentes de información secundarias se encuentran las siguientes: Política ambiental de la USAC, Política nacional de cambio climático, Plan de acción nacional de cambio climático, artículos de estudios similares publicados por otras universidades, documentales de metodologías en investigaciones de cambio climático, guías programáticas de los cursos de la carrera de agronomía.

7.3.2.2 Análisis de las guías programáticas

Se realizó un análisis comparativo de las 28 guías programáticas de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible para verificar si están trabajando temas de cambio climático (ver anexo 2)

7.3.2.3 Mapeo de sujetos curriculares

Se estableció la vinculación entre los estudiantes, docentes, personal administrativo y egresados.

7.3.2.4 Elaboración del mecanismo viable para integrar la temática de cambio climático

A través del análisis de los sujetos curriculares y de las guías programáticas se buscó el mecanismo viable de educación actualizada para integrar la temática de adaptación al cambio climático, realizando un cuadro comparativo de los cursos y estableciendo la vinculación de los sujetos curriculares de la carrera.

7.4 Procesamiento de la información

Se trabajó en una base de datos previamente elaborada, utilizando el programa de estadística SPSS, los resultados fueron extraídos al procesador de texto y luego fueron expresados en porcentajes principalmente; generando un cuadro comparativo para analizar las guías programáticas de los cursos de la carrera.

7.5 Análisis e interpretación de datos

Las gráficas elaboradas de acuerdo con cada variable planteada en los cuestionarios para cada sujeto curricular fueron analizadas cuidadosamente para la presentación de los resultados y recomendaciones finales de la investigación.

7.6 Redacción de informe final

Por último, se elaboró el informe final de la investigación de acuerdo con los lineamientos indicados por el normativo de trabajos de graduación de la Carrera de Ingeniero Agrónomo CUSAM-USAC.

8 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

8.1 Resultados de la percepción de los sujetos curriculares de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.

8.1.1 Estudiantes

De los estudiantes entrevistados, el 81% son hombres y 19% son mujeres. El rango de edad es de 21 a 50 años, se encontraban cursando séptimo, noveno semestre y Servicio Profesional Supervisado SPS de la carrera.

8.1.1.1 Nivel de conocimiento del tema de cambio climático

En cuanto a la clase de información que se recibe sobre diferentes temas, los estudiantes de la carrera de agronomía del CUSAM, tienen más interés sobre los temas de medio ambiente, cambio climático, seguido de oportunidades de empleo y desastres (ver cuadro 3). Esto demuestra que la incorporación de esta temática estaría bien aceptada por los estudiantes de la carrera.

Cuadro 3. Temas de interés para los estudiantes de la carrera.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			
		Alto	Medio	Bajo	No respondió
1	Derechos Humanos	44%	48%	5%	3%
2	Cambio Climático	85%	15%		
3	Deportes	45%	45%	5%	5%
4	Política	27%	53%	14%	6%
5	Medio Ambiente	90%	10%		
6	Religión	34%	56%	8%	2%
7	Desastres	52%	42%	4%	2%
8	Situación del CUSAM	26%	51%	16%	7%
9	Oportunidades de beca	48%	32%	10%	10%
10	Oportunidades de empleo	71%	23%	1%	5%
11	Arte (música, teatro, danza)	36%	44%	15%	5%
12	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

En los temas que actualmente son de discusión en el país, los estudiantes indican que la educación es el primer tema, cambio climático y salud están en segundo lugar, el tema de empleo se considera en tercer lugar de importancia para los estudiantes de la carrera (ver cuadro 4).

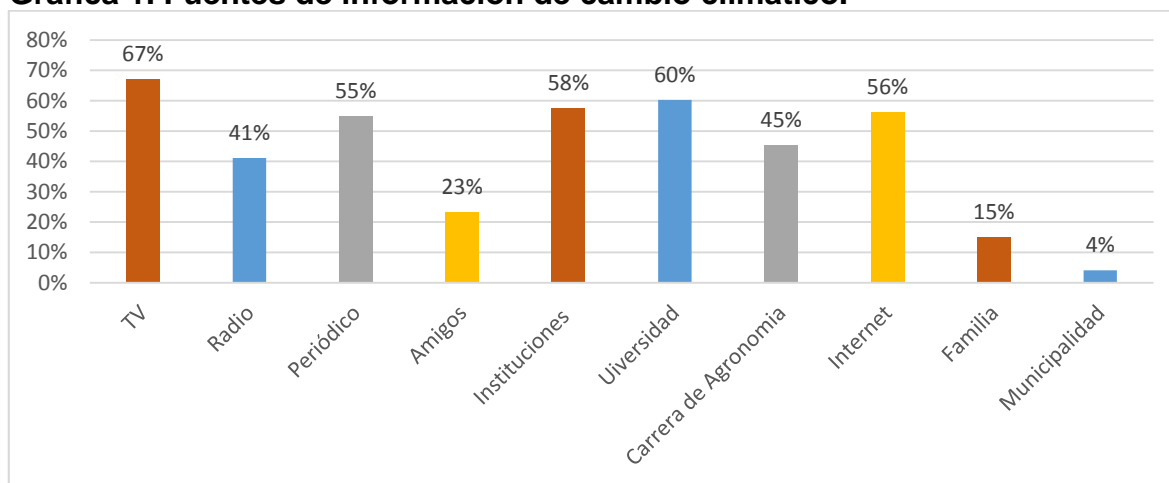
Cuadro 4. Temas variados más importantes que están siendo discutidos en el país. Indicando cuales deben de ser los más importantes.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			
		Primero	Segundo	Tercero	No respondió
1	Educación	58%	21%	16%	5%
2	Cambio climático	29%	41%	8%	22%
3	Prevención y atención a emergencias	3%		4%	93%
4	Salud	10%	41%	26%	23%
5	Empleo	1%	1%	37%	61%
6	Seguridad ciudadana	3%		5%	92%
7	Seguridad en carreteras				
8	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las fuentes de información sobre cambio climático que tienen los estudiantes de la carrera son principalmente la televisión, seguido de la Universidad, instituciones, internet, periódico y carrera de agronomía. Evidenciando que la carrera de agronomía aporta muy poco conocimiento e información sobre el tema de cambio climático.

Gráfica 1. Fuentes de información de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Entre los temas ambientales los estudiantes proponen como esenciales para discutir en el país, el cambio climático y contaminación del agua; en segundo lugar, la deforestación y en tercero minería. Tomando en cuenta que la adaptación al cambio climático puede reducir los impactos adversos del cambio climático y que uno de los fines de la carrera de agronomía es formar profesionales dentro del

contexto de agricultura sostenible, consecuente del deber y compromiso social de retribuir al desarrollo sostenible, es necesario que la carrera considere la inclusión de esta temática en el pensum de estudios.

Cuadro 5. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			
		Primero	Segundo	Tercero	No respondió
1	Contaminación del agua	34%	19%	12%	35%
2	Minería	7%	15%	23%	55%
3	Deforestación	14%	22%	16%	48%
4	Contaminación del aire	7%	10%	11%	72%
5	Cambio climático	35%	20%	19%	26%
6	Desaparición de animales y plantas silvestres	3%	5%	8%	84%
7	Crecimiento de las ciudades	5%	5%	8%	82%
8	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Entre los factores que los entrevistados consideran más importantes en la contribución a la variabilidad que ha tenido el clima a través del tiempo y que se refleja en una amenaza a la que se enfrenta la humanidad, se encuentran el uso de combustibles, que se señala como el principal factor o el que más contribuye, seguido a la deforestación y desechos tóxicos, el resto de las opciones las perciben como menos importantes en la generación del cambio climático.

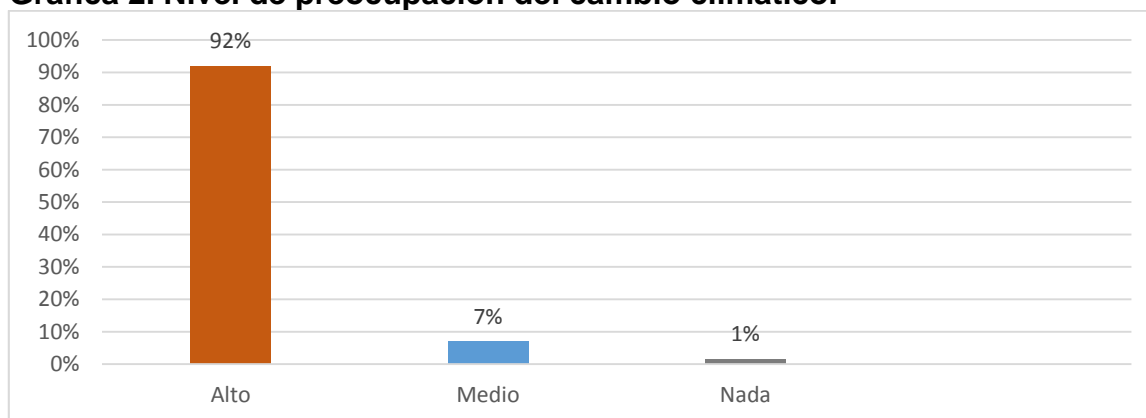
Cuadro 6. Factores que contribuyen principalmente al cambio climático, considerando los tres más importantes.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			
		Muy importante	Importante	No tan importante	No respondió
1	Contaminación del aire	8%	3%	3%	86%
2	Lluvia acida	1%	4%	3%	92%
3	Uso de combustible como el petróleo	53%	15%	14%	18%
4	La ganadería	7%	8%	5%	80%
5	Desechos tóxicos	10%	27%	22%	41%
6	Aerosol		4%	18%	78%
7	Agujero en la capa de ozono	3%	4%	8%	85%
8	Deforestación	18%	32%	21%	29%
9	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

El nivel de preocupación que presentan los entrevistados en relación con el cambio climático es notablemente alto lo que demuestra la necesidad de incorporar como eje transversal el tema de cambio climático en el plan de estudios.

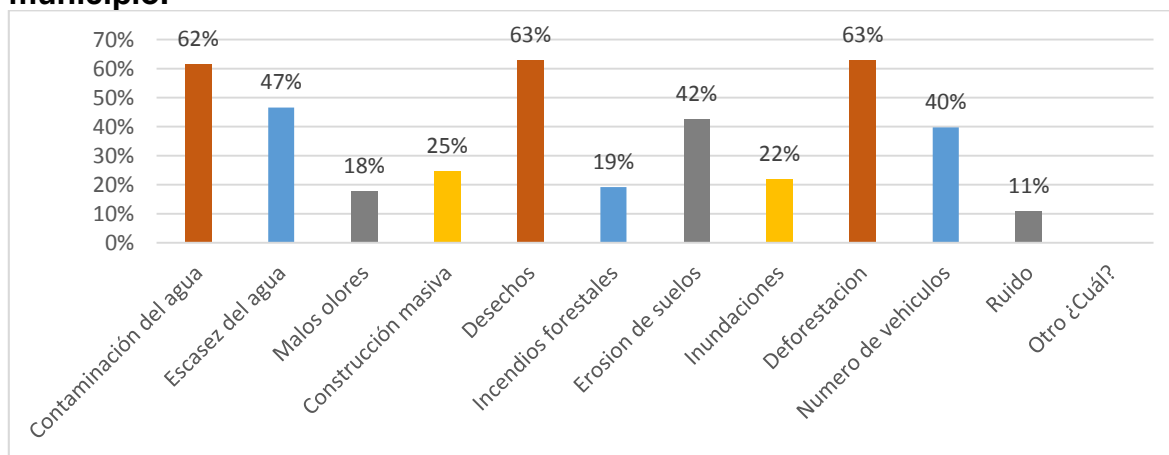
Gráfica 2. Nivel de preocupación del cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Los problemas que los entrevistados perciben que están aquejando al municipio de San Marcos en relación con el cambio climático son variados, dentro de los cuales destacan: desechos, deforestación, contaminación del agua, seguido a la escasez del agua y en menor cantidad la erosión de suelos.

Gráfica 3. Problemas relacionados con el cambio climático que afectan al municipio.

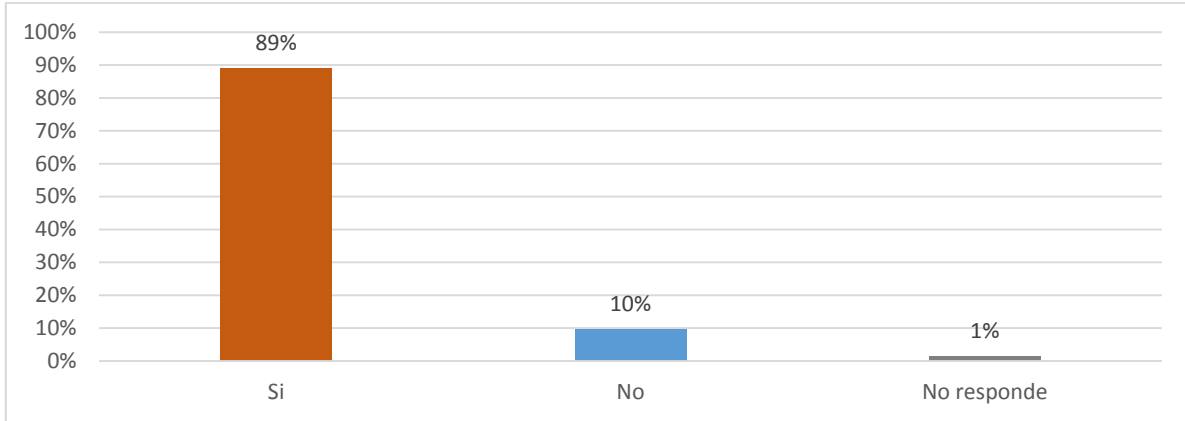


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las actividades del ser humano contribuyen al cambio climático y de esto están conscientes los estudiantes que manifiestan que sus actuaciones individuales tienen consecuencias en esta variabilidad; sin embargo, siendo una minoría de

estudiantes los que piensan que sus actuaciones no tienen efectos en el contexto del cambio climático (ver gráfica 4).

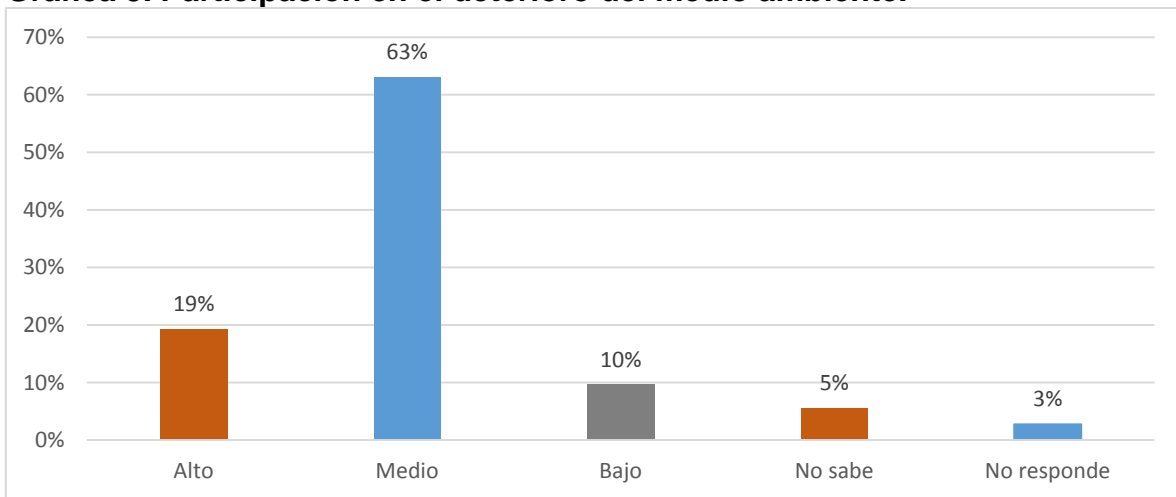
Gráfica 4. Actuaciones individuales tienen consecuencias en el cambio climático.



Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Los estudiantes entrevistados consideran que es escasa su participación en el deterioro del medio ambiente en su municipio; sin embargo, algunos consideran que su participación es de mayor grado, y otros consideran que no contribuyen en el deterioro ambiental municipal.

Grafica 5. Participación en el deterioro del medio ambiente.

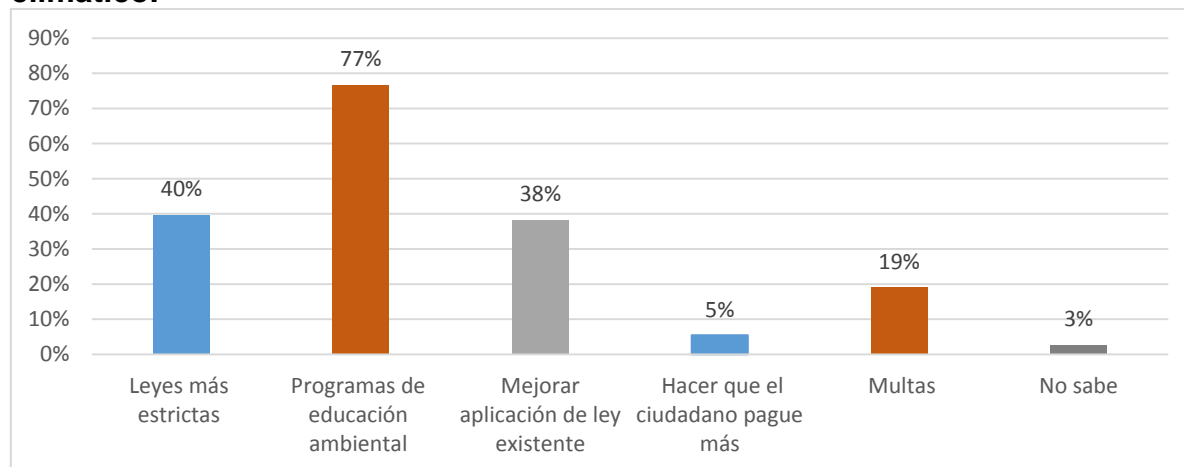


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las medidas que los estudiantes señalan como más eficaces para disminuir el cambio climático son los programas de educación ambiental exponiendo la importancia que se la da a la educación para enfrentar el mismo, seguido a las medidas de implementar leyes más estrictas y con mejora de la aplicación de

leyes existentes, revelando que el tema legislativo tiene importancia en el asunto de cambio climático.

Gráfica 6. Medidas que se consideran más eficaces para disminuir el cambio climático.

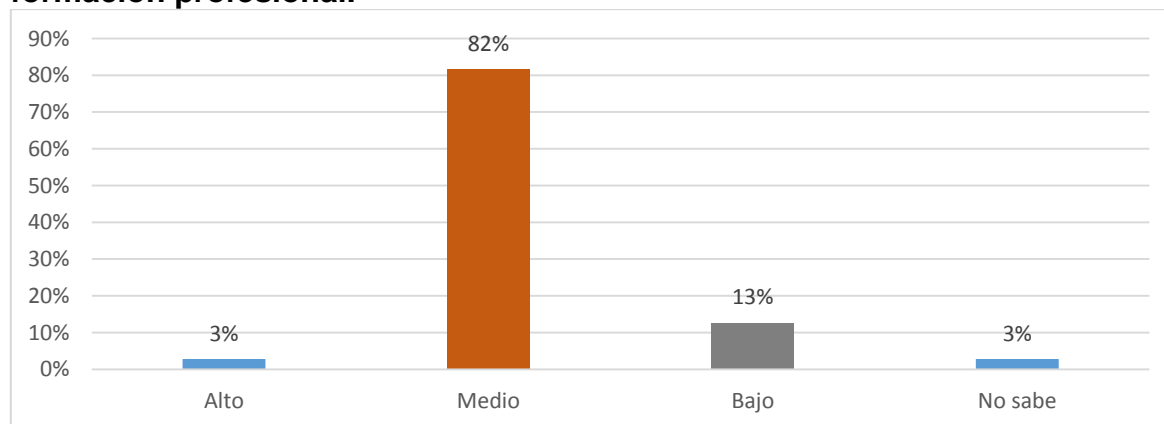


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.1.1.2 Conocimientos que aporta la carrera de agronomía sobre temas de cambio climático.

La perspectiva que tienen los estudiantes de la carrera de agronomía sobre si les aporta conocimientos en el tema de cambio climático dentro del plan de estudios, la mayoría de los estudiantes considera que se les provee escaso conocimiento de esta temática.

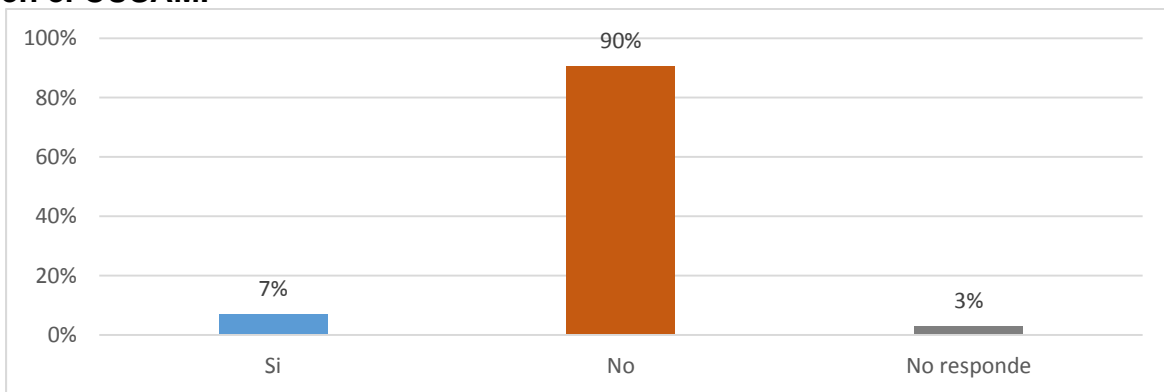
Gráfica 7. La carrera aporta conocimientos de cambio climático para su formación profesional.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

En su mayoría, los estudiantes no conocen si existen estrategias institucionales en el Centro Universitario de San Marcos para la adaptación al cambio climático, algunos indican que, si existen estrategias institucionales, uno de ellos mencionó el manejo de basura y el resto indicó que sí, pero no mencionaron qué estrategias; por lo que es necesario socializar reglamentos internos del CUSAM relacionados a esta temática para el conocimiento de los estudiantes de este centro de estudios.

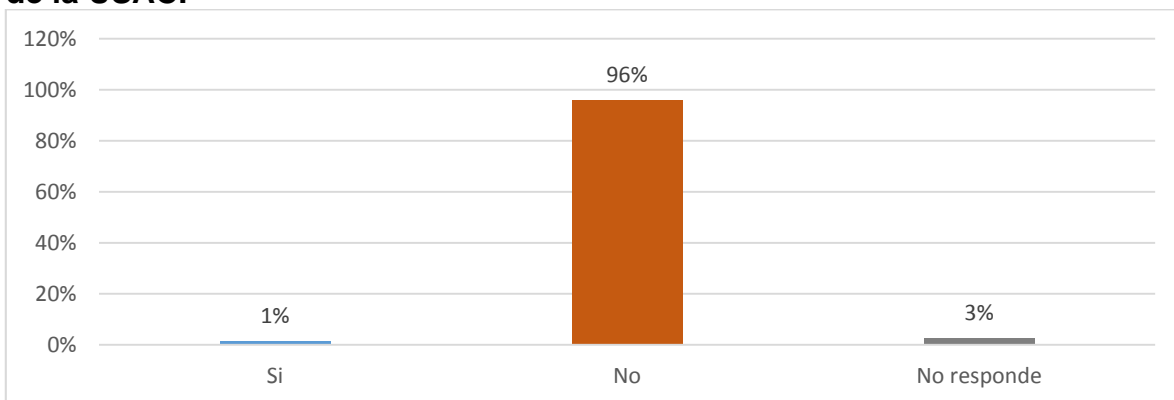
Gráfica 8. Porcentaje de estudiantes de la carrera de agronomía que conocen si existen estrategias institucionales para la adaptación al cambio climático en el CUSAM.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Al entrevistar a los estudiantes sobre el conocimiento de la política ambiental de la USAC la mayoría respondió que no conoce sobre la política, lo que deja en evidencia el desconocimiento del tema.

Gráfica 9. Porcentaje de estudiantes que conocen sobre la política ambiental de la USAC.



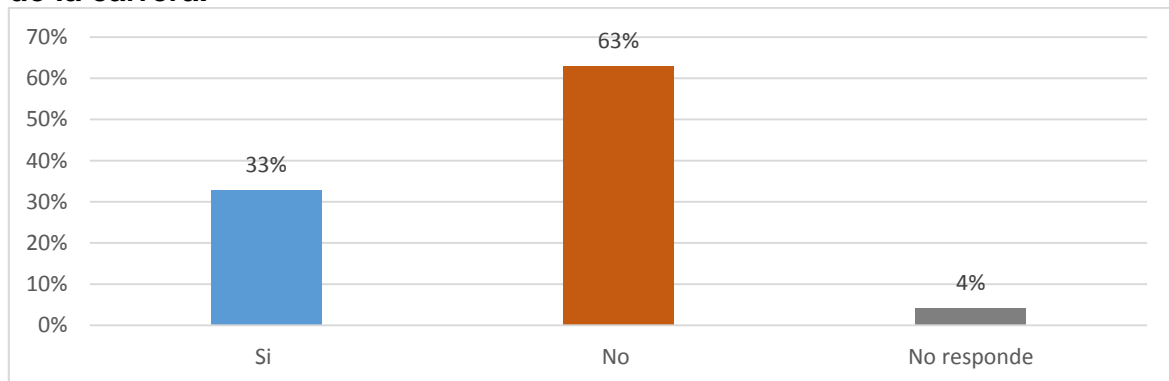
Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Del 100% de los entrevistados un estudiante indicó que en el año 2014 se aprobó la política ambiental de la USAC y los demás entrevistados no respondieron.

En cuanto a la pregunta del conocimiento de los marcos funcionales y operativos de la Universidad San Carlos de Guatemala –USAC- para dar cumplimiento a la política ambiental, el 100% de los estudiantes no respondió.

Los estudiantes indican que, en los cursos de agroecología, recursos fitogenéticos, ecología, desarrollo agrícola sostenible, aprovechamiento forestal, problema especial, manejo integrado de plagas se abarcan temas de cambio climático.

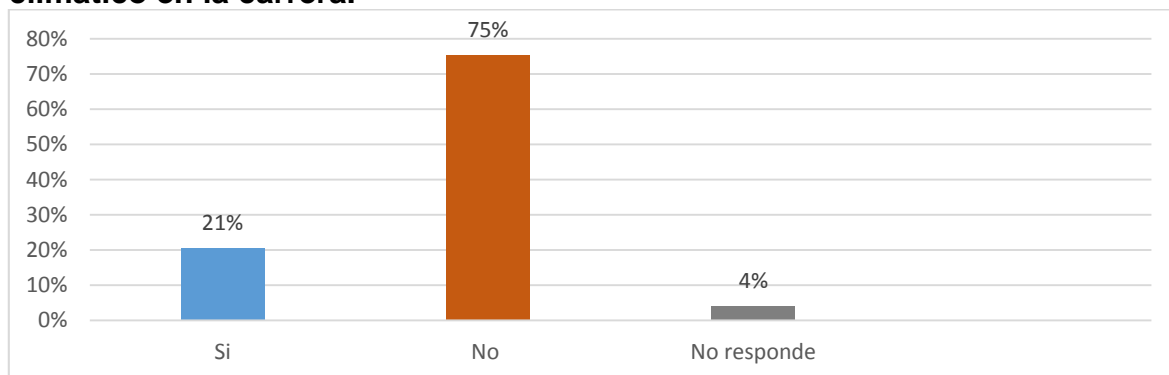
Gráfica 10. Información acerca de temas de cambio climático en los cursos de la carrera.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Más de la mitad de los estudiantes afirma que no reciben técnicas y prácticas de aprendizaje sobre el cambio climático, quienes indican que sí, hacen mención que en los cursos de manejo integrado de plagas que se enfoca al uso de abonos orgánicos, ecología en la reserva de los ecosistemas, problemas especiales enfocado a los temas de gestión de riesgos, adaptabilidad, prevención y vulnerabilidad, recursos fitogenéticos.

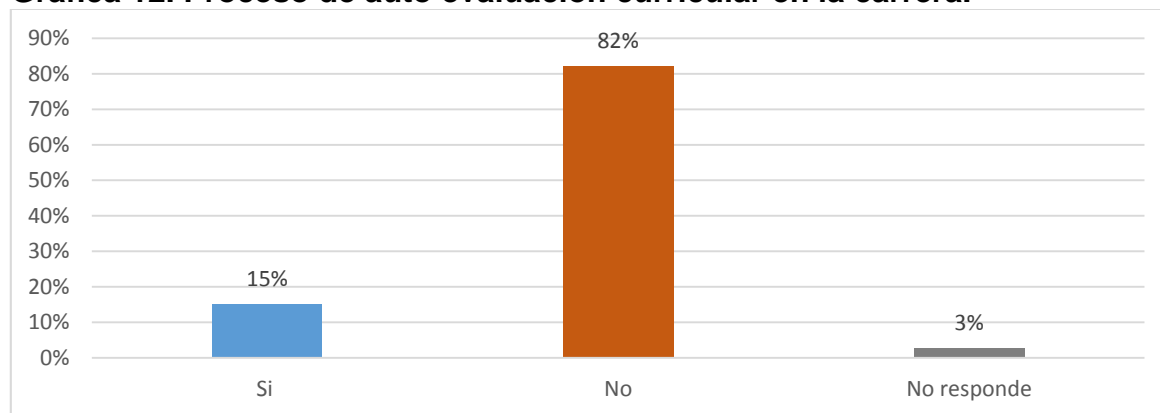
Gráfica 11. Recibe técnicas y prácticas de aprendizaje sobre el cambio climático en la carrera.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La mayoría de los estudiantes entrevistados no conoce el proceso para analizar los componentes del currículo, la minoría que sí tiene conocimiento sobre esta evaluación, mencionan el proceso de evaluar el funcionamiento de la carrera, mejorar la calidad de la carrera, introducir un nuevo pensum curricular actualizado, evaluar el pensum de estudios, así como el desempeño de los docentes.

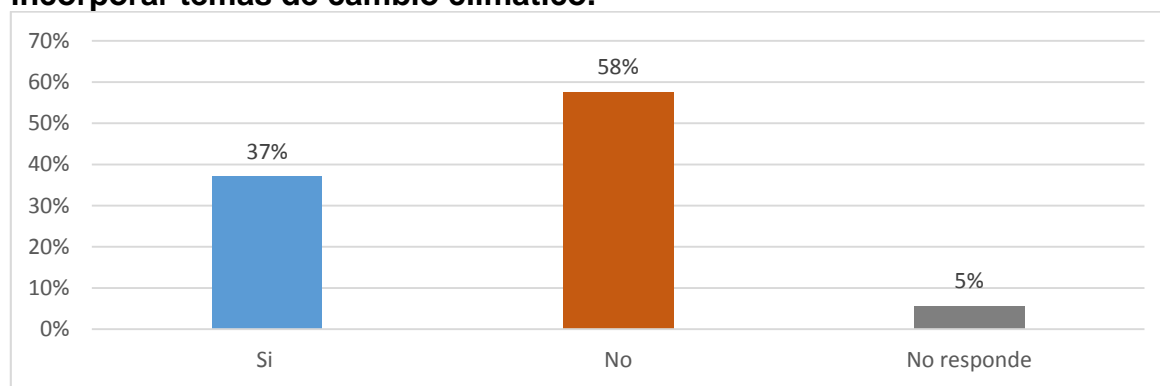
Gráfica 12. Proceso de auto evaluación curricular en la carrera.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Una mayoría de estudiantes entrevistados creen que no existe interés de parte de los docentes de la carrera para implementar la temática de cambio climático en sus cursos, le siguen los que consideran que los docentes si tienen el interés en implementar esta temática, por lo que es necesario la actualización de algunos docentes para actualizar los contenidos de los cursos que imparten en la carrera.

Gráfica 13. Interés de los docentes de la carrera de agronomía para incorporar temas de cambio climático.

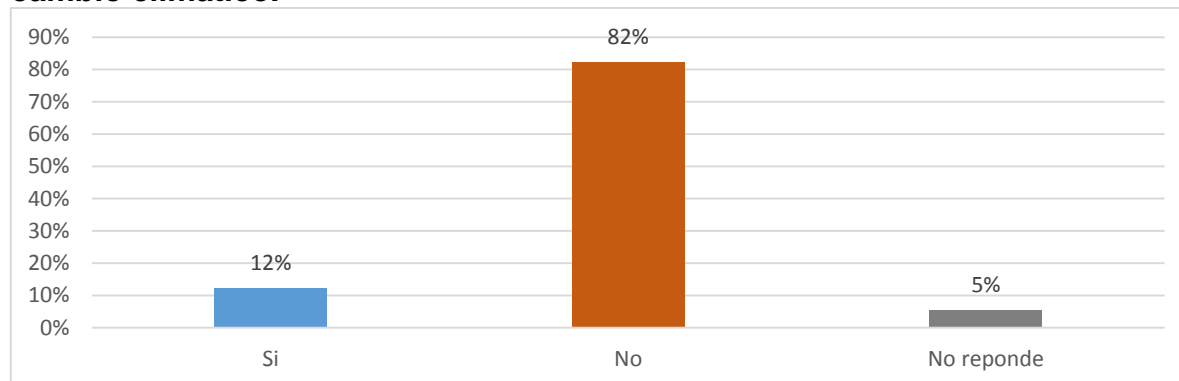


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La mayoría de los estudiantes entrevistados considera que las autoridades del Centro Universitario de San Marcos demuestran bajo interés sobre la temática de cambio climático, sin embargo, una minoría afirma que las autoridades del

CUSAM si tienen interés sobre esta temática argumentando el reciclaje de la basura del centro de estudios.

Gráfica 14. Interés en las autoridades del CUSAM sobre la temática de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.1.2 Docentes

El claustro de profesores de la carrera está conformado por 13 docentes; doce de ellos del sexo masculino, es evidente poca participación femenina en las actividades de docencia.

La edad de los profesores oscila entre los 32 a 62 años. Están contratados por 8 horas/día 10 docentes; por 6 horas/día 2 docentes; y por 4 horas/día 1 docente; es decir que la mayoría están contratados a tiempo completo, beneficiando a los estudiantes de SPS, tesistas y estudiantes regulares ya que existe disponibilidad de tiempo para atenderlos sin descuidar su carga académica correspondiente.

8.1.2.1 Nivel de conocimiento del tema de cambio climático

Actualmente, a través de las noticias se recibe información de variados temas, los docentes de la carrera tienen más interés cuando se trata del componente de medio ambiente, cambio climático, seguido de desastres.

Cuadro 7. Temas de interés para los docentes de la carrera.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			
		Alto	Medio	Bajo	No respondió
1	Derechos Humanos	64%	36%		
2	Cambio Climático	91%	9%		

3	Deportes	27%	64%		9%
4	Política	64%	27%		9%
5	Medio Ambiente	91%	9%		
6	Religión	27%	55%	9%	9%
7	Desastres	82%	9%		9%
8	Situación del CUSAM	55%	21%	24%	
9	Oportunidades de beca	34%	38%	28%	
10	Oportunidades de empleo	36%	36%	18%	10%
11	Arte (música, teatro, danza)	27%	45%	18%	10%
12	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

En los temas que actualmente son de discusión en el país, los docentes indican que la educación es el primer tema, salud y cambio climático están en segundo lugar, el tema de seguridad ciudadana es el que se considera en tercer lugar de importancia para los docentes de la carrera.

Cuadro 8. Temas variados más importantes que están siendo discutidos en el país. Indicando cuales deben de ser los más importantes.

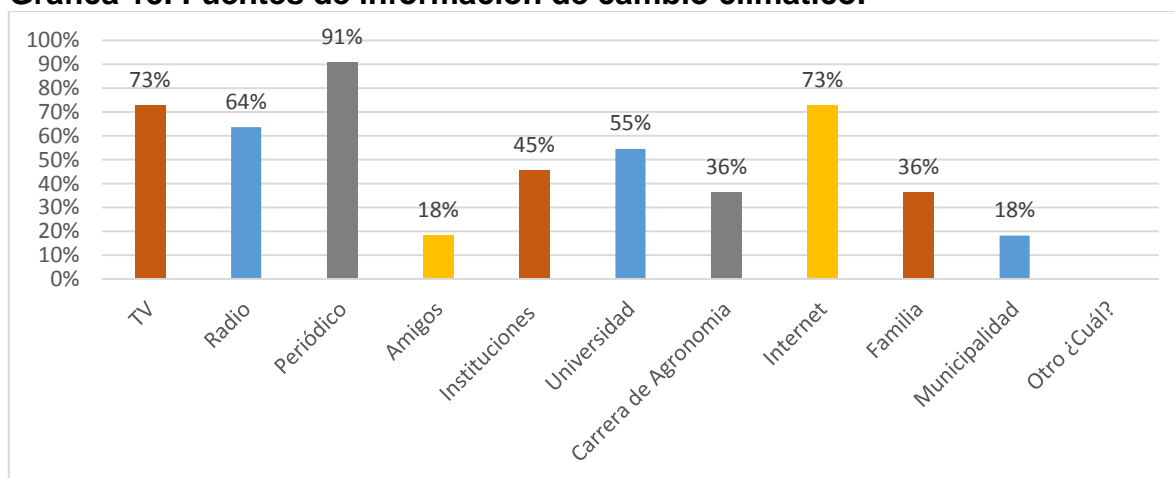
No	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			
		Primero	Segundo	Tercero	No respondió
1	Educación	45%	25%	27%	3%
2	Cambio climático	27%	27%	18%	28%
3	Prevención y atención a emergencias			18%	82%
4	Salud	18%	27%		55%
5	Empleo			9%	91%
6	Seguridad ciudadana	9%		28%	63%
7	Seguridad en carreteras				
8	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las principales fuentes de información sobre cambio climático que tienen los docentes de la carrera son principalmente el periódico, televisión e internet,

seguido de radio y la Universidad, evidenciando que en la carrera de agronomía aporta muy poco conocimiento e información sobre el tema de cambio climático.

Gráfica 15. Fuentes de información de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Entre los temas ambientales los docentes de la carrera de agronomía del CUSAM proponen como esenciales para discutir en el país, el cambio climático, en segundo lugar, contaminación del agua, deforestación, crecimiento de las ciudades y en tercero la minería. Tomando en cuenta que la adaptación al cambio climático puede reducir los impactos adversos de este y que uno de los fines de la carrera es formar profesionales dentro del contexto de agricultura sostenible.

Cuadro 9. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.

No	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			
		Primero	Segundo	Tercero	No respondió
1	Contaminación del agua	9%	18%	27%	46%
2	Minería		9%	55%	36%
3	Deforestación	18%	18%	9%	55%
4	Contaminación del aire			9%	91%
5	Cambio climático	55%	17%		28%
6	Desaparición de animales y plantas silvestres	9%			91%
7	Crecimiento de las ciudades	9%	18%	9%	64%
8	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Entre los factores que los entrevistados consideran más importantes en la contribución a la variabilidad que ha tenido el clima a través del tiempo y que se refleja en una amenaza a la que se enfrenta la humanidad, se encuentran el uso

de combustibles, que se señala como el principal factor o el que más contribuye, la deforestación y seguido con desechos tóxicos, el resto de las opciones las perciben como menos importantes en la generación del cambio climático.

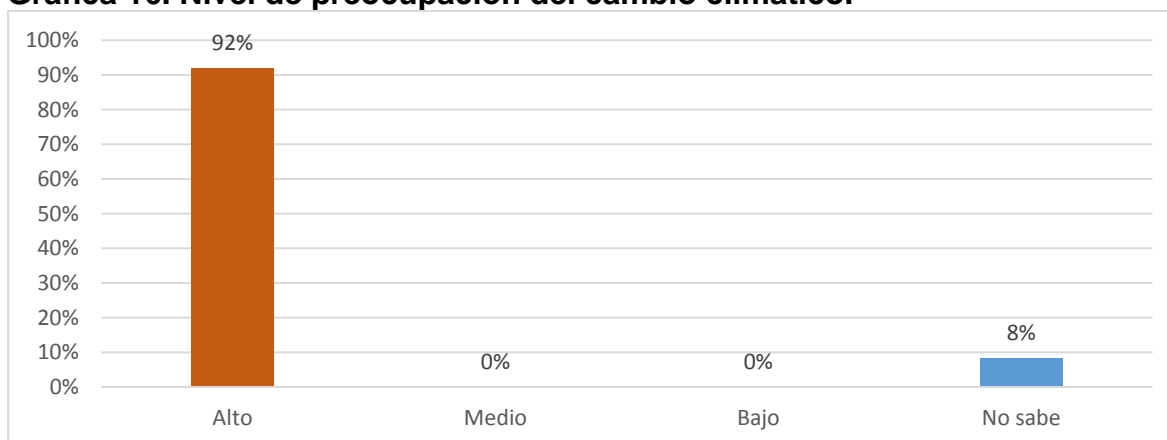
Cuadro 10. Factores que contribuyen principalmente al cambio climático, considerando los tres más importantes.

No	Componente evaluado	Opciones de respuesta			
		Muy importante	Importante	No tan importante	No respondió
1	Contaminación del aire	18%		18%	64%
2	Lluvia acida	9%			91%
3	Uso de combustible como el petróleo	45%	31%	9%	15%
4	La ganadería	18%	9%	9%	64%
5	Desechos tóxicos		9%	27%	64%
6	Aerosol				
7	Agujero en la capa de ozono		18%		82%
8	Deforestación	9%	36%	26%	29%
9	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

El nivel de preocupación que presentan los entrevistados con relación a el cambio climático es notablemente mayoritario, reflejando la necesidad de proveer información, analizar e impulsar soluciones para la adaptación al cambio climático; una minoría de entrevistados no respondió.

Gráfica 16. Nivel de preocupación del cambio climático.

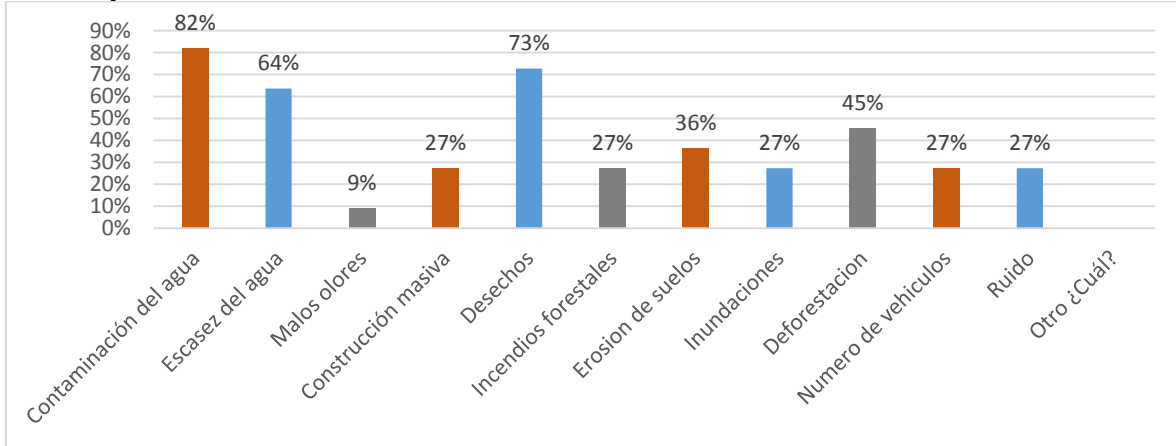


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Los problemas que los entrevistados perciben que están aquejando al municipio en relación con el cambio climático son variados, dentro de los cuales destacan

contaminación del agua, desechos, escasez del agua y en menor cantidad la deforestación.

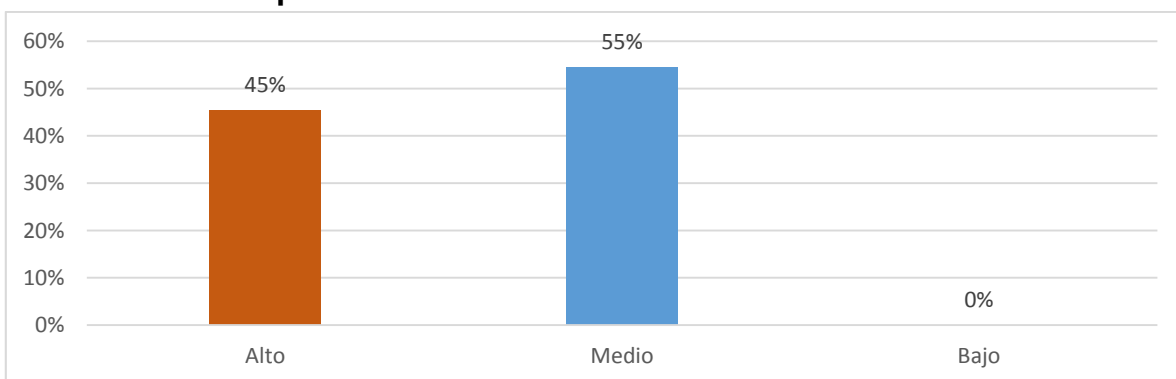
Gráfica 17. Problemas relacionados con el cambio climático que afectan al municipio.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las actividades del ser humano son parte importante en la contribución del cambio climático y de esto están conscientes los docentes que manifiestan que sus actuaciones individuales tienen consecuencias y efectos en el contexto del cambio climático, indicando que algunas actividades que se realizan individualmente causan la contaminación y el deterioro ambiental, tales como: el uso de vehículo, indiferencia en tirar la basura, malos hábitos de consumo de agua y energía, el mal manejo de los desechos sólidos que inciden directamente al cambio climático, la participación del deterioro del medio ambiente en su municipio, los docentes indican que es muy escasa la contaminación que ellos generan.

Gráfica 18. Participación en el deterioro del medio ambiente.

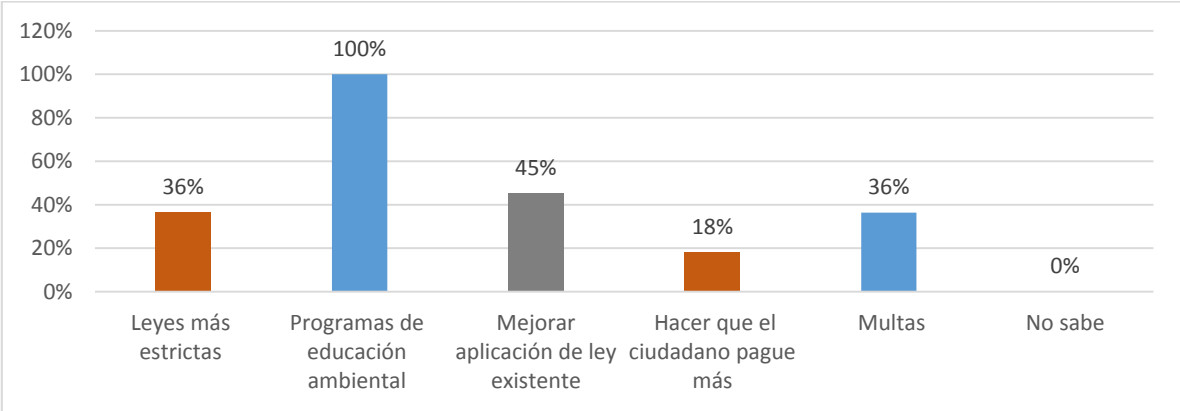


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las medidas que los docentes señalan como más eficaces para disminuir el cambio climático son los programas de educación ambiental exponiendo la

importancia que se la da a la educación para enfrentar este fenómeno, la aplicación de leyes existentes e implementar otras más estrictas y multas revelando que el tema legislativo tiene importancia en el contenido de cambio climático.

Gráfica 19. Medidas que se consideran más eficaces para disminuir el cambio climático.

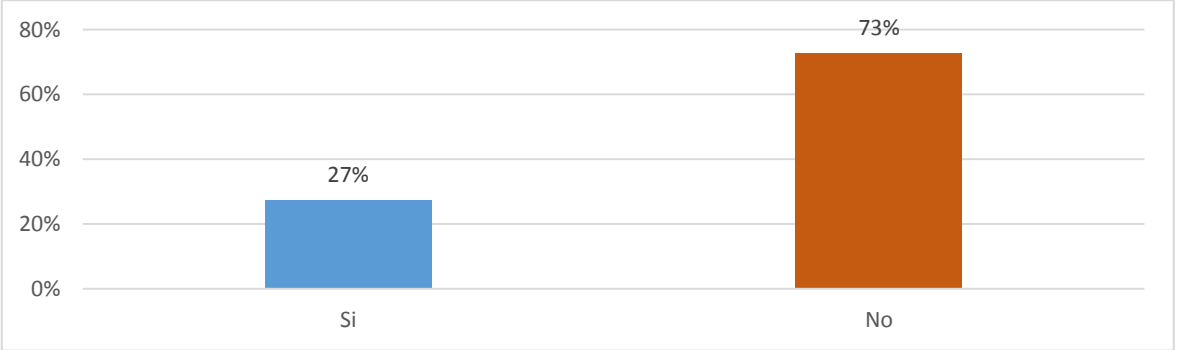


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.1.2.2 Conocimientos que aporta la carrera de agronomía sobre temas de cambio climático.

En la siguiente gráfica podemos darnos cuenta que más de la mitad de los docentes de la carrera de agronomía entrevistados, no posee estudios de especialización en la temática de cambio climático, esto deja en claro un inconveniente que se tendría en la actualización del pensum de la carrera, ya que en el centro actualmente se desconoce mucho del tema en lo que a los docentes respecta, por lo que de llevarse a cabo dicha actualización es de suma importancia capacitar al personal docente y contratar nuevos profesionales con especialidad en esta temática.

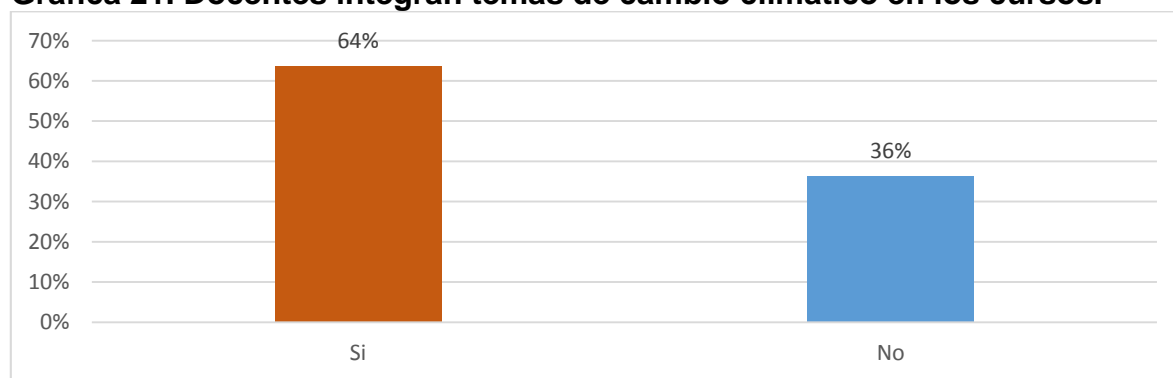
Gráfica 20. Docentes con especialización en la temática de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

En la pregunta a los docentes si en sus cursos integran temas de cambio climático, la mayoría responde que sí; haciendo mención de los temas de erosión hídrica, deforestación, manejo sostenible, ruptura de la capa de ozono, crecimiento poblacional, contaminación, adaptación, mitigación, riegos, recursos naturales, manejo de conservación de suelos, propagación de plantas, agricultura orgánica, lectura de algunas leyes establecidas.

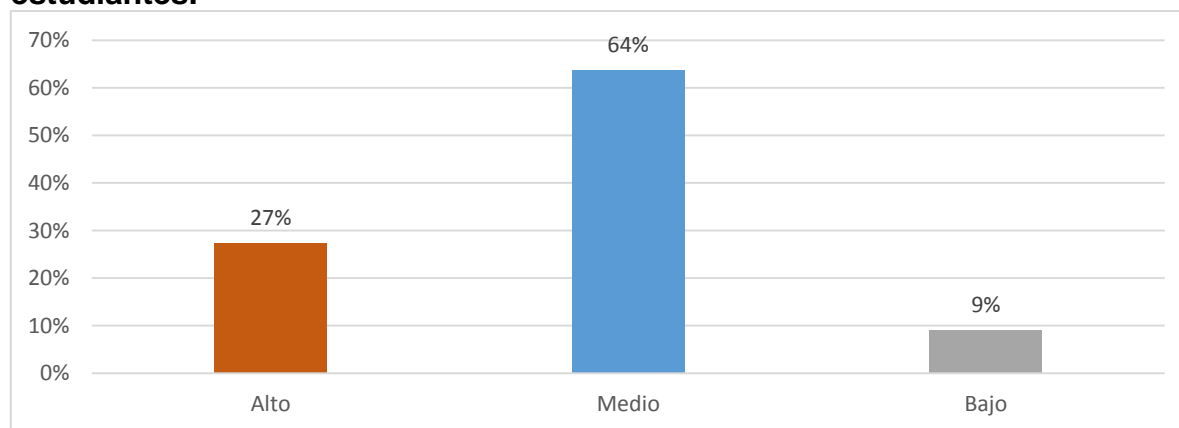
Gráfica 21. Docentes integran temas de cambio climático en los cursos.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

En su mayoría los docentes indicaron que la carrera aporta escasos conocimientos a los estudiantes respecto a la temática de cambio climático, mientras una minoría manifiesta que la carrera aporta altos conocimientos en cuanto a esta temática.

Gráfica 22. La Carrera aporta conocimientos de cambio climático a los estudiantes.

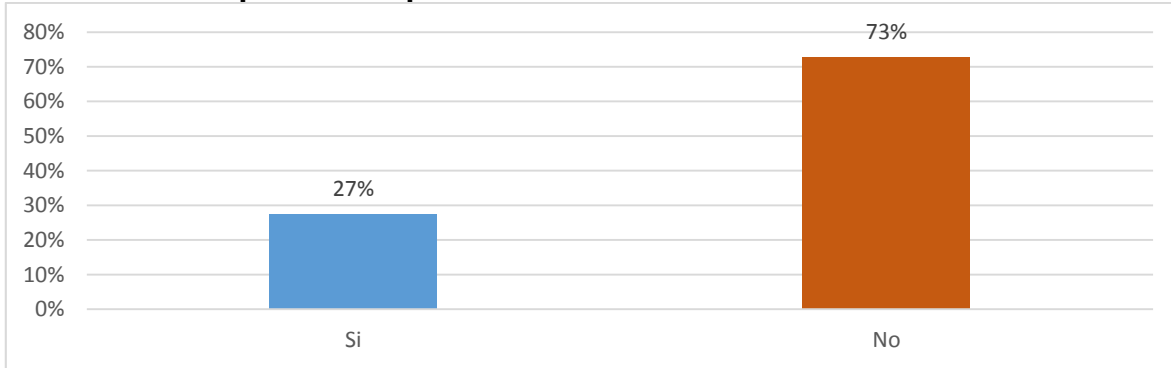


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Los entrevistados indicaron que no conocen si existen estrategias institucionales en el CUSAM para la adaptación al cambio climático, una parte indicó que, si existen estrategias institucionales mencionando la presentación de la política ambiental de la USAC a coordinadores y profesores del CUSAM, tomando en

cuenta que es necesario socializar reglamentos internos del Centro relacionados a esta temática para el conocimiento de los docentes de este centro de estudios.

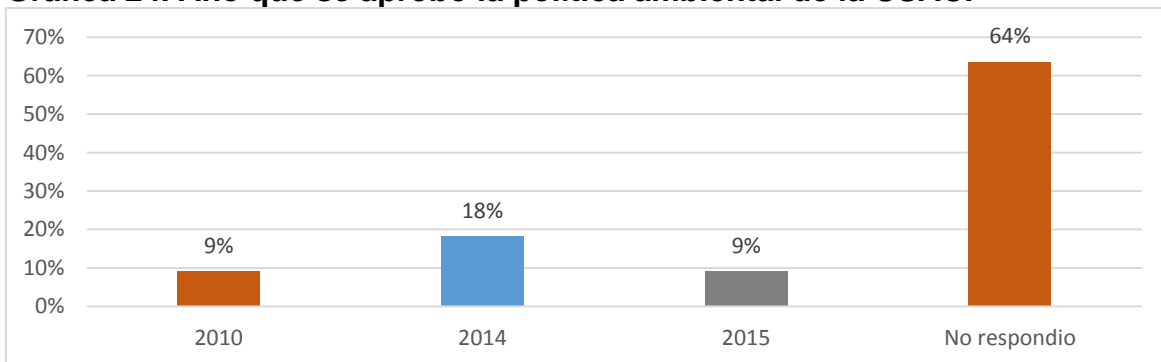
Gráfica 23. Porcentaje de docentes que conocen si existen estrategias institucionales para la adaptación al cambio climático en el CUSAM.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

A la interrogante del conocimiento sobre la política ambiental de la USAC, la mayoría de entrevistados conoce de la política siendo 2 docentes que indican el año correcto en que se aprobó la misma.

Gráfica 24. Año que se aprobó la política ambiental de la USAC.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Los docentes no conocen los marcos funcionales y operativos de la USAC para dar cumplimiento a la política ambiental.

A la pregunta: ¿Bajo qué estrategias está trabajando la política ambiental de la USAC en los cursos que se imparten en la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible?, un docente fue el único que respondió mencionando:

1. Lecturas
2. Trabajos de investigación
3. Exposiciones

8.1.3 Egresados

La edad promedio de los egresados de la carrera de agronomía que fueron entrevistados oscila entre 24 a 49 años, con un 85% de hombres y el 15% de mujeres.

La información recopilada relacionada con las unidades empleadoras para los egresados en un porcentaje de 48% entidades del sector público o gubernamental, el 33% entidades pertenecen al sector privado (ONG) y un 19% que no labora; siendo las entidades empleadoras como ADIPO, CUSAM, MAGA, Ministerio de salud, Ministerio de Educación, Funcafé, FAO, Escuela de formación agrícola, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Save the children, Municipalidad, CRS, Visión Mundial y CARITAS.

8.1.3.1 Nivel de conocimiento del tema de cambio climático

En cuanto a la clase de información que se recibe sobre diferentes temas, los egresados de la carrera tienen más interés cuando se trata de contenido sobre medio ambiente, cambio climático, desastres y oportunidad de empleo; entre los temas que casi no captan el interés los egresados indican religión, arte y deportes.

Cuadro 11. Temas de interés para los egresados de la carrera.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			
		Alto	Medio	Bajo	No respondió
1	Derechos Humanos	44%	44%	4%	8%
2	Cambio Climático	93%	4%	3%	
3	Deportes	4%	37%	19%	40%
4	Política	26%	44%	19%	11%
5	Medio Ambiente	96%			4%
6	Religión	19%	33%	33%	15%
7	Desastres	85%	7%		8%
8	Situación del CUSAM	41%	30%	19%	10%
9	Oportunidades de beca	63%	19%	15%	3%
10	Oportunidades de empleo	78%	11%	4%	7%
11	Arte (música, teatro, danza)	4%	24%	37%	35%
12	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

En cuanto a los temas que actualmente son de discusión en el país, los egresados entrevistados indican que la educación es el primer tema, cambio climático es el segundo; y, el tema de salud es el que se considera en tercer lugar de importancia.

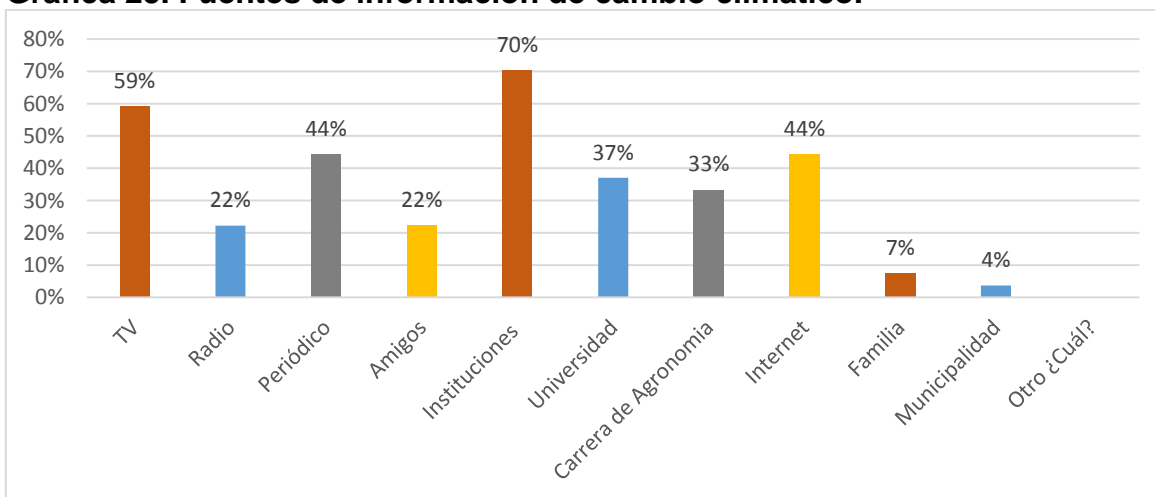
Cuadro 12. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			
		Primero	Segundo	Tercero	No respondió
1	Educación	48%	19%	4%	29%
2	Cambio climático	37%	30%	20%	13%
3	Prevención y atención a emergencias		7%	11%	82%
4	Salud	11%	26%	22%	41%
5	Empleo	4%	4%	19%	73%
7	Seguridad ciudadana		11%	15%	74%
8	Seguridad en carreteras				
9	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las fuentes de información sobre cambio climático que tienen los egresados de la carrera son principalmente las instituciones, televisión, seguido de otras, periódico, internet y la universidad. Evidenciando que la carrera de agronomía aporta muy poco conocimiento e información sobre el tema de cambio climático.

Gráfica 25. Fuentes de información de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Entre los temas ambientales prioritarios, los egresados proponen para discutir en el país el cambio climático, en segundo lugar, la deforestación y en tercero la contaminación del agua. Tomando en cuenta que la adaptación al cambio climático puede reducir los impactos adversos del cambio climático y que uno de los fines de la carrera de agronomía es formar profesionales dentro del contexto de agricultura sostenible.

Cuadro 13. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta			
		Primero	Segundo	Tercero	No respondió
1	Contaminación del agua	37%	33%	25%	5%
2	Minería	4%	4%	19%	73%
3	Deforestación	11%	41%	16%	32%
4	Contaminación del aire		7%		93%
5	Cambio climático	44%	15%	19%	22%
6	Desaparición de animales y plantas silvestres	4%	4%	7%	85%
7	Crecimiento de las ciudades			7%	93%
9	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Al consultar a los egresados acerca de los factores que contribuyen al cambio climático, se les pidió indicar, a partir de una lista de factores, su percepción sobre las causas más influyentes en el cambio climático. El listado de factores contiene causas reconocidas por la ciencia del cambio climático (deforestación, uso de combustibles como el petróleo, y ganadería). Por otro lado, para determinar el grado de claridad sobre las causas de cambio climático se han agregado otros que son reconocidos agentes de degradación ambiental pero no necesariamente vinculado con el cambio climático (aerosoles y el agujero en la capa de ozono). Los entrevistados afirman como la principal causa del cambio climático el uso de combustibles, seguido de la ganadería, la deforestación y el resto de las opciones las perciben como menos importantes en la generación del cambio climático (ver cuadro 14).

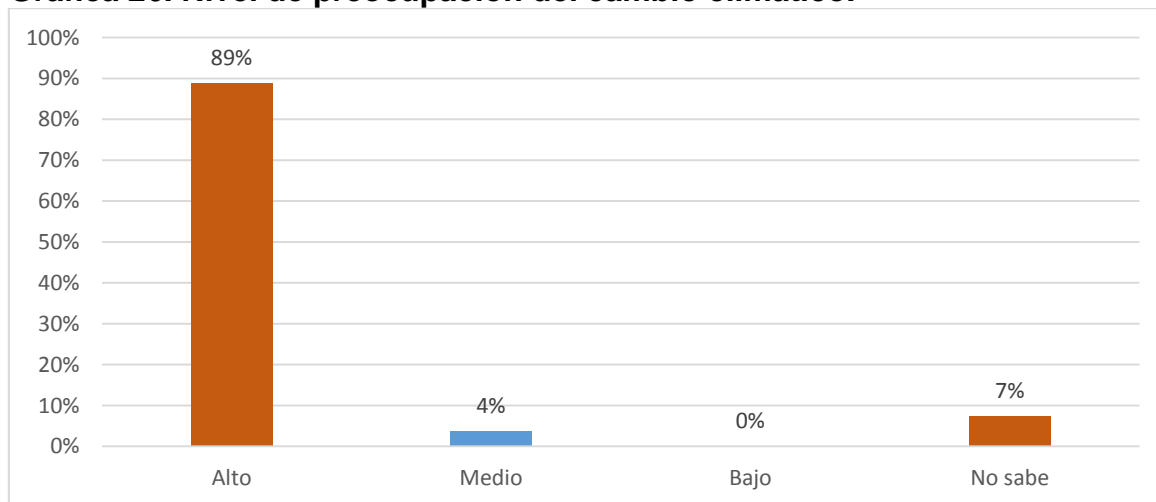
Cuadro 14. Factores que contribuyen principalmente al cambio climático, considerando los tres más importantes.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			No respondió
		Muy importante	Importante	No tan importante	
1	Contaminación del aire	19%	11%	4%	66%
2	Lluvia acida				
3	Uso de combustible como el petróleo	33%	29%	19%	19%
4	La ganadería	15%	30%	7%	48%
5	Desechos tóxicos	4%	15%	7%	74%
6	Aerosol				
7	Agujero en la capa de ozono	4%	7%	7%	82%
8	Deforestación	22%	7%	44%	27%
9	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

El nivel de preocupación que presentan los entrevistados en relación con el cambio climático es notablemente mayor, reflejando la necesidad de proveer información, analizar e impulsar soluciones para la adaptación al cambio climático; el resto de entrevistados no respondió a la pregunta por lo que evidencian que no tienen ninguna preocupación sobre el cambio climático (ver grafica 26).

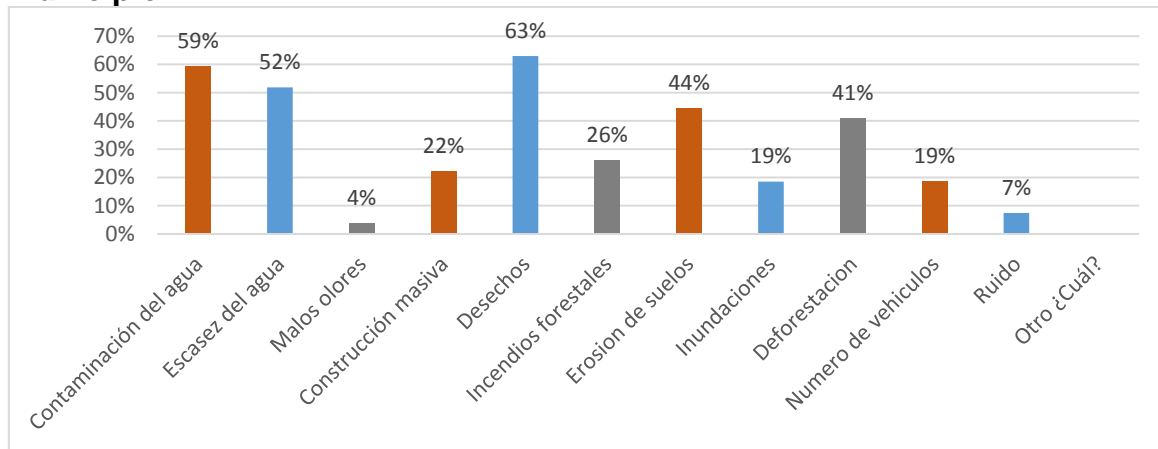
Gráfica 26. Nivel de preocupación del cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Los problemas que los entrevistados perciben que están aquejando al municipio en relación con el cambio climático son variados, dentro de los cuales destacan desechos, contaminación del agua, seguida por escasez del agua y en menor cantidad erosión de suelos.

Gráfica 27. Problemas relacionados con el cambio climático que afectan al municipio.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las actividades del ser humano son parte importante en la contribución del cambio climático y de esto están conscientes los egresados que manifiestan que sus actuaciones individuales tienen consecuencias y efectos en el contexto del cambio climático, indicando que algunas actividades que se realizan individualmente causan la contaminación y el deterioro ambiental, tales como: el uso de vehículo, la educación ambiental, consumo de agua inmoderadamente, el mal manejo de los desechos sólidos, uso inadecuado de los recursos, consumo de productos no renovables, uso de leña como combustión, la quema de basura y tener un estilo de vida de consumismo que inciden directamente al cambio climático.

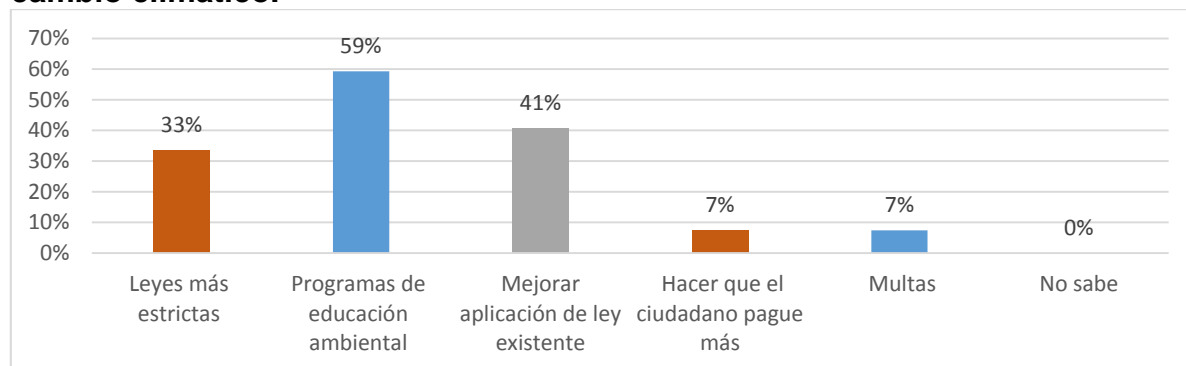
Gráfica 28. Actuaciones individuales tienen consecuencias en el cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las medidas que los egresados señalan como más eficaces para disminuir el cambio climático son los programas de educación ambiental exponiendo la importancia que se la da a la educación para enfrentar el cambio climático, señalan que una de las medidas sería mejorar la aplicación de leyes existentes e implementar leyes más estrictas revelando que el tema legislativo tiene importancia en el contenido de cambio climático.

Gráfica 29. Medidas que se consideran más eficaces para disminuir el cambio climático.

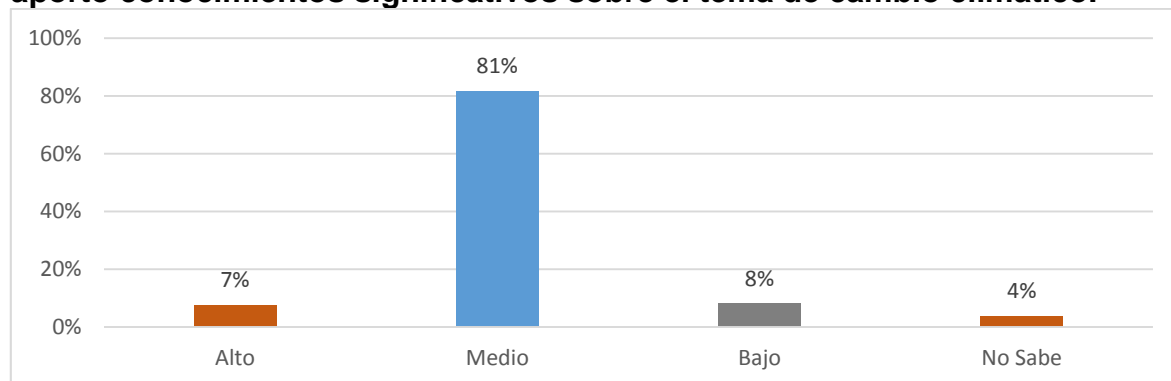


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.1.3.2 Conocimientos que aporta la carrera de agronomía sobre temas de cambio climático.

Los egresados profesionales consideran que la universidad le aportó escasos conocimientos respecto a la temática, solamente un 7% considera haber recibido una buena base en la universidad en lo que a este tema respecta, dichos resultados hacen que se tome en consideración una posible reestructuración del pensum de la carrera.

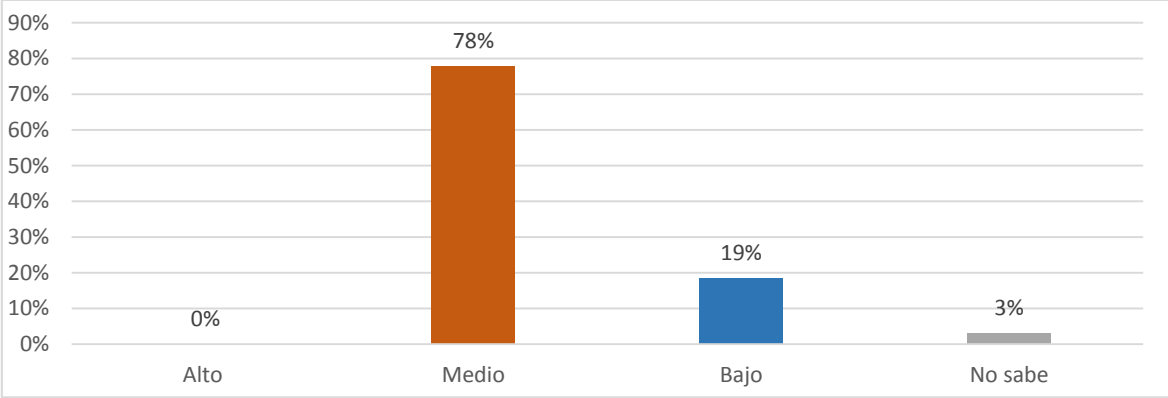
Gráfica 30. Porcentaje de egresados que considera que la universidad les aportó conocimientos significativos sobre el tema de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La mayoría de entrevistados considera que los conocimientos impartidos por los docentes fueron muy escasos respecto a la temática de cambio climático, algunos consideran que no aportó nada en su formación.

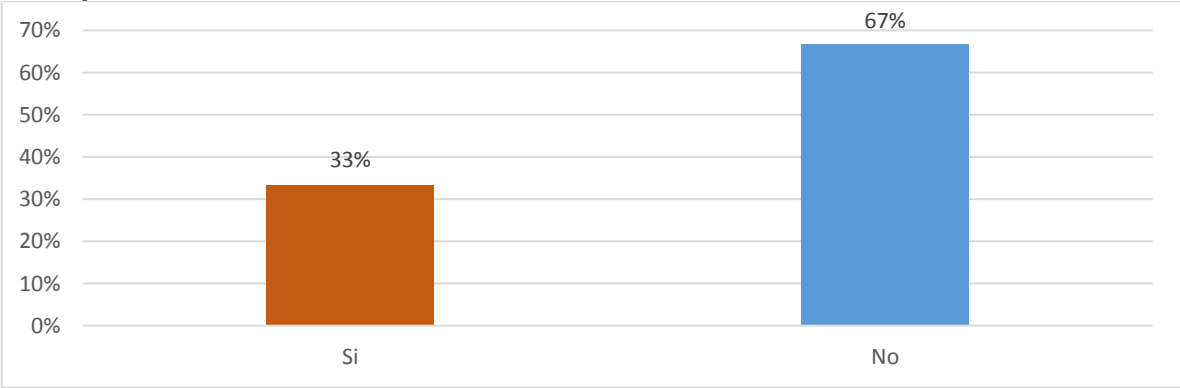
Gráfica 31. Porcentaje de egresados que consideran que los conocimientos impartidos por los docentes, contribuyó a su formación en temas relacionados al cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Los egresados de la carrera consideran que los cursos que componen el actual pensum deberían relacionarse con temas de cambio climático, indicando que los cursos no tienen enfoque en temas relacionados al cambio climático.

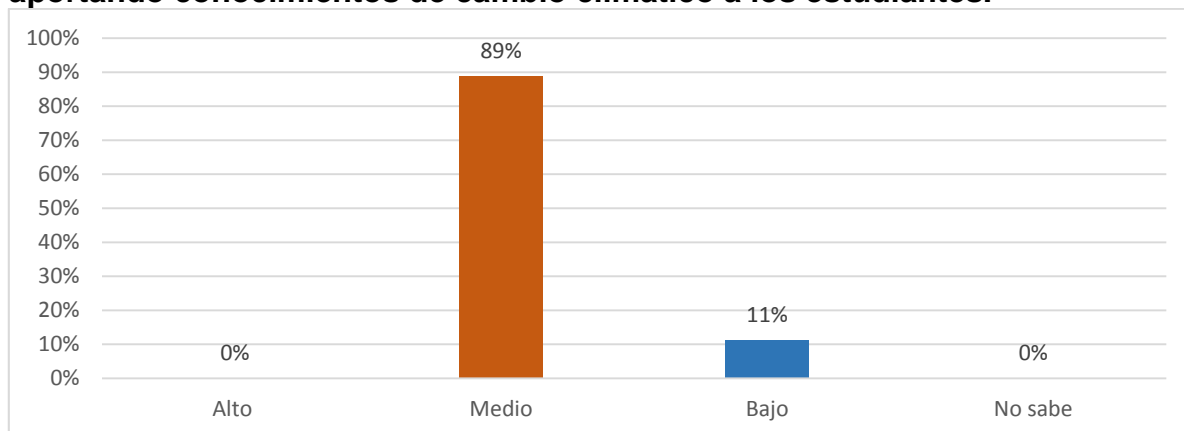
Gráfica 32. Porcentaje que consideran los egresados que los cursos tienen enfoque en temas de cambio climático de la carrera.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Los entrevistados indican que a su parecer el pensum de la carrera está aportándoles escasos conocimientos a los estudiantes con respecto a la temática de cambio climático (ver grafica 33).

Gráfica 33. Porcentaje de egresados que consideran que la carrera está aportando conocimientos de cambio climático a los estudiantes.

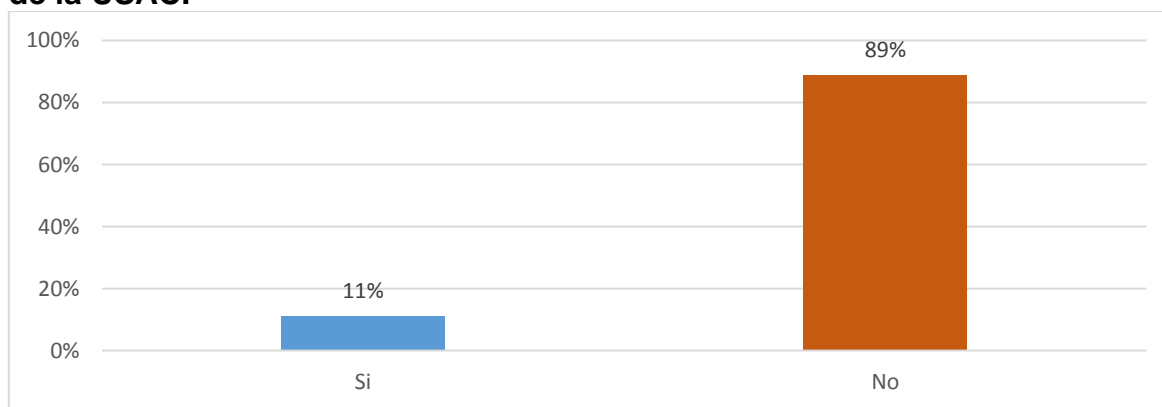


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Para los egresados entrevistados el 100% no conoce si existen estrategias institucionales en el CUSAM para la adaptación al cambio climático.

Los egresados entrevistados desconocen sobre la política ambiental de la USAC.

Gráfica 34. Porcentaje de egresados que conocen sobre la política ambiental de la USAC.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Sugieren los egresados para la carrera, revisar el plan de estudios para actualizar guías programáticas e integrar temas de importancia de cómo afecta a la agricultura y por ende la humanidad el cambio climático; implementando prácticas, módulos, cursos de adaptación y mitigación al cambio climático, incorporar un curso específico en la temática con personal capacitado en dicho tema.

Algunos egresados mencionan que el 50% de docentes no están actualizados manejando material de hace 15 años atrás por lo que es necesario que se

actualicen para que puedan transmitir nuevas estrategias de conservación al medio ambiente y no olvidarse de dos ejes importantes como son investigación y extensión con los cuales puede existir un mejoramiento de la carrera a largo plazo, por otra parte, debe existir una actualización constante del docente y una especialización en su área.

8.1.4 Administrativos.

El personal entrevistado respecto al sector administrativo consta de 3 hombres y 1 mujer, presentando los mismos una edad promedio de 28 a 59 años, revelando el 50% que poseen más de 15 años de experiencia laboral en el ámbito universitario, el otro 50% se encuentra en el rango de 4 a 6 años.

8.1.4.1 Nivel de conocimiento del tema de cambio climático

En cuanto a la clase de información que se recibe sobre diferentes temas, el personal administrativo de la carrera del CUSAM tiene más interés cuando se trata de los componentes de cambio climático, medio ambiente, desastres, situación del CUSAM, seguido de deportes y arte.

Cuadro 15. Temas de interés para los administrativos de la carrera.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.		
		Alto	Medio	Bajo
1	Derechos Humanos	75%	25%	
2	Cambio Climático	100%		
3	Deportes		100%	
4	Política	75%	25%	
5	Medio Ambiente	100%		
6	Religión	50%	50%	
7	Desastres	100%		
8	Situación del CUSAM	100%		
9	Oportunidades de beca	25%	75%	
10	Oportunidades de empleo	75%	25%	
11	Arte (música, teatro, danza)		100%	
12	Otro ¿Cuál?			

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

En los temas que actualmente son de discusión en el país, los administrativos indican que salud es el primer tema, empleo en segundo lugar, los temas de

educación, cambio climático y seguridad ciudadana son los que se consideran en tercer lugar de importancia.

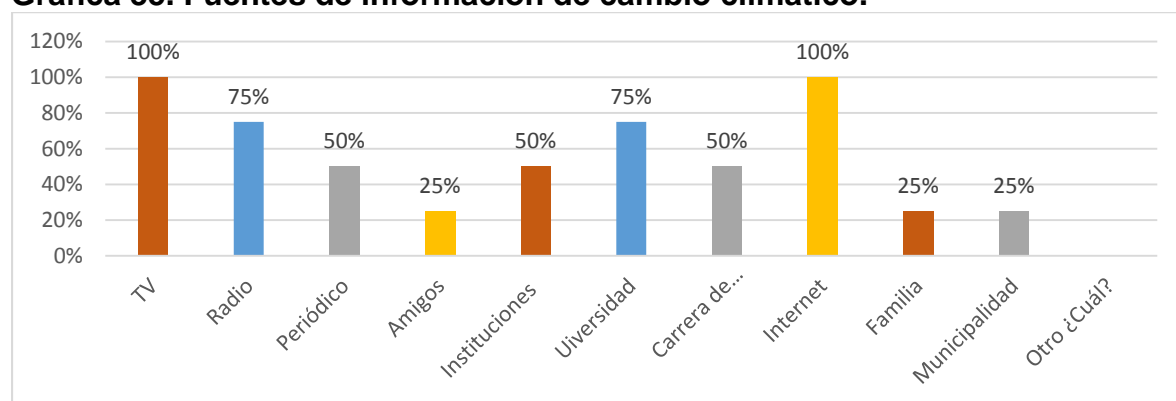
Cuadro 16. Temas variados más importantes que están siendo discutidos en el país.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.		
		Primero	Segundo	Tercero
1	Educación	25%	25%	50%
2	Cambio climático	25%		50%
3	Prevención y atención a emergencias			
4	Salud	50%	25%	25%
5	Empleo		50%	
6	Seguridad ciudadana	25%	25%	50%
7	Seguridad en carreteras			
8	Otro ¿Cuál?			

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Según los entrevistados, las fuentes de información sobre cambio climático que tienen los administrativos de la carrera son principalmente televisión e internet, seguido de radio y la Universidad.

Gráfica 35. Fuentes de información de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Entre los temas ambientales los administrativos de la carrera de agronomía del CUSAM proponen para discutir en el país como de suma importancia el cambio climático como primer lugar, en segundo lugar, la contaminación del agua, seguido por la deforestación. Manifiestan que la adaptación al cambio climático puede reducir los impactos adversos de este fenómeno (ver cuadro 17).

Cuadro 17. Temas ambientales más importantes para discutir en el país.

No	Componente evaluado	Opciones de respuesta.			No respondió
		Primero	Segundo	Tercero	
1	Contaminación del agua		50%		50%
2	Minería				
3	Deforestación		25%	50%	25%
4	Contaminación del aire	25%			75%
5	Cambio climático	75%			25%
6	Desaparición de animales y plantas silvestres				
7	Crecimiento de las ciudades		25%		75%
8	Otro ¿Cuál?				

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Entre los factores que los entrevistados consideran más importantes en la contribución a la inestabilidad que ha tenido el clima a través del tiempo y que se refleja en una amenaza a la que se enfrenta la humanidad, se encuentran contaminación del aire, que se señala como el principal factor o el que más contribuye, uso de combustible como el petróleo en segundo lugar, y seguido la deforestación, el resto de las opciones las perciben como menos importantes en la generación del cambio climático

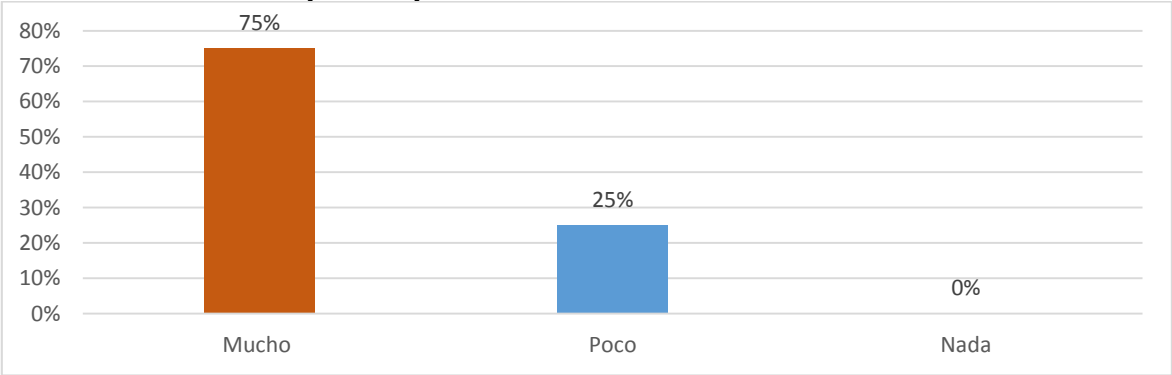
Cuadro 18. Factores que contribuyen principalmente al cambio climático, considerando los tres más importantes.

No.	Componente evaluado	Opciones de respuesta.		
		Muy importante	Importante	No tan importante
1	Contaminación del aire	50%		
2	Lluvia acida			
3	Uso de combustible como el petróleo	25%	50%	
4	La ganadería		25%	
5	Desechos tóxicos	25%		25%
6	Aerosol			25%
7	Agujero en la capa de ozono			
8	Deforestación		25%	50%
9	Otro ¿Cuál?			

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

El nivel de preocupación que presentan los entrevistados con relación al cambio climático es notablemente mayoritario, reflejando la necesidad de proveer información, analizar e impulsar soluciones para la adaptación al cambio climático; la otra parte de los entrevistados indicó que no tiene ninguna preocupación sobre el cambio climático.

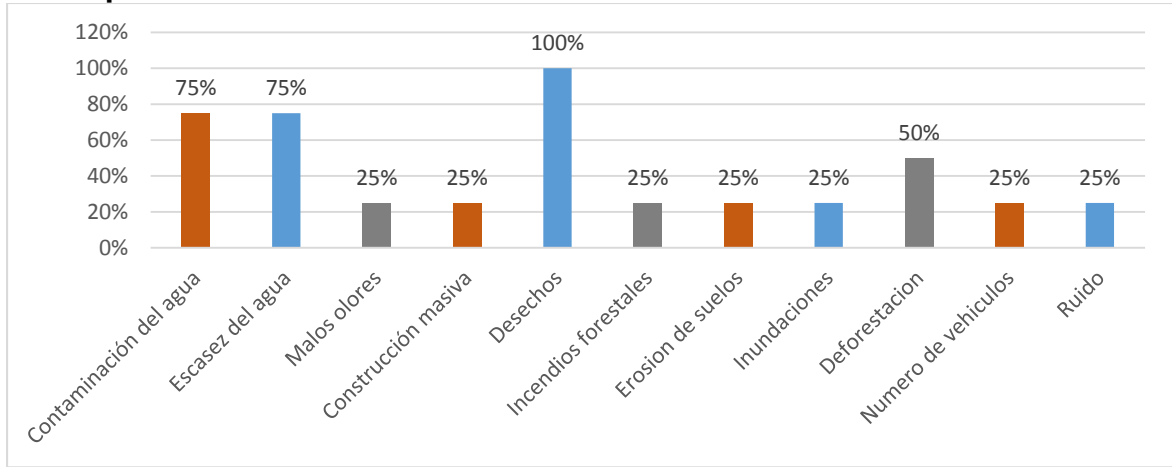
Gráfica 36. Nivel de preocupación del cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Los principales problemas relacionados con el cambio climático que afectan al municipio según los administrativos entrevistados son el manejo inadecuado de los desechos, la contaminación del agua, escasez del agua, seguido con la deforestación el cual se da por la sobrepoblación quien demanda de recursos energéticos.

Gráfica 37. Problemas relacionados con el cambio climático que afectan al municipio.

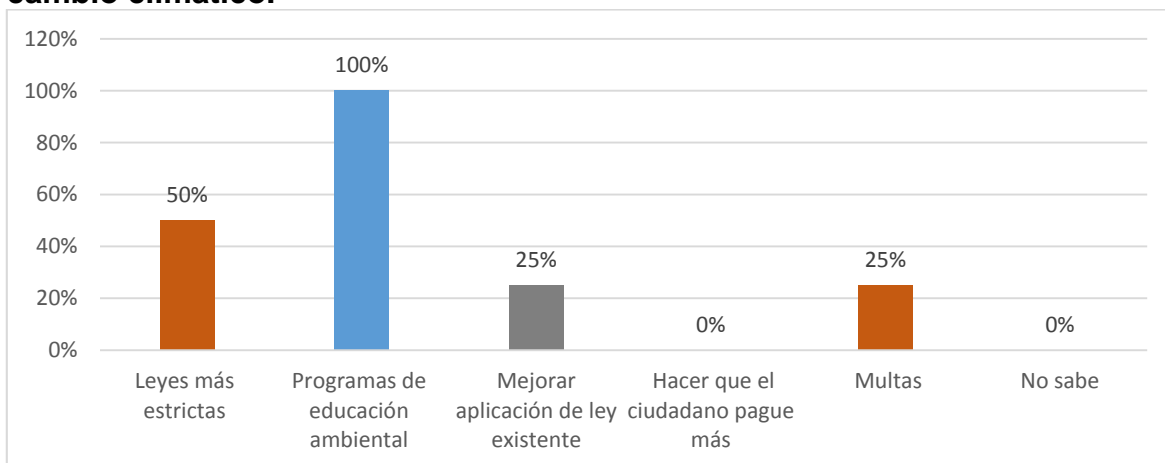


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Las medidas que los administrativos señalan como más eficaces para disminuir el cambio climático, son los programas de educación ambiental exponiendo la

importancia que se la da a la educación para enfrentar el cambio climático, la implementación de leyes más estrictas, mejorar la aplicación de leyes existentes y multas revelando que el tema legislativo tiene importancia en el asunto de cambio climático.

Gráfica 38. Medidas que se consideran más eficaces para disminuir el cambio climático.

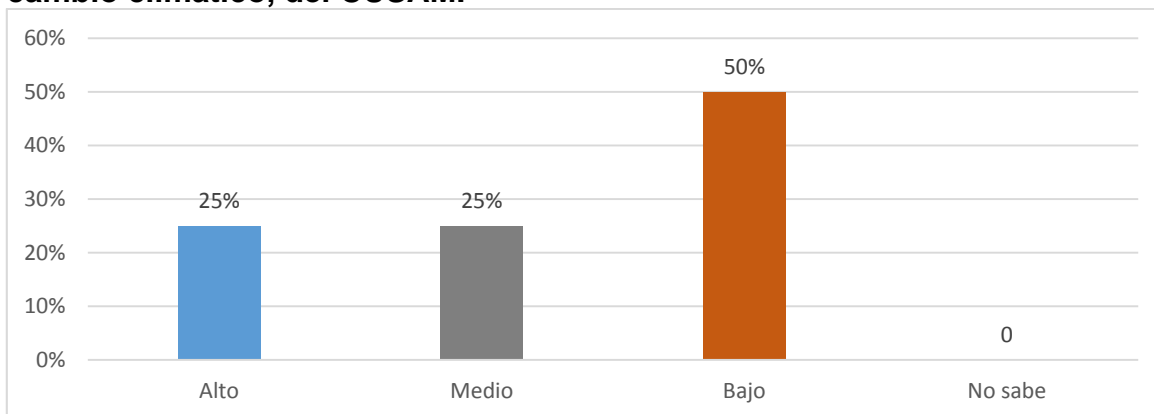


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.1.4.2 Conocimientos que aporta la carrera de agronomía sobre temas de cambio climático.

Del personal administrativo de la carrera la mayoría desconoce la temática relacionada al cambio climático, manifestando que su trabajo es administrativo.

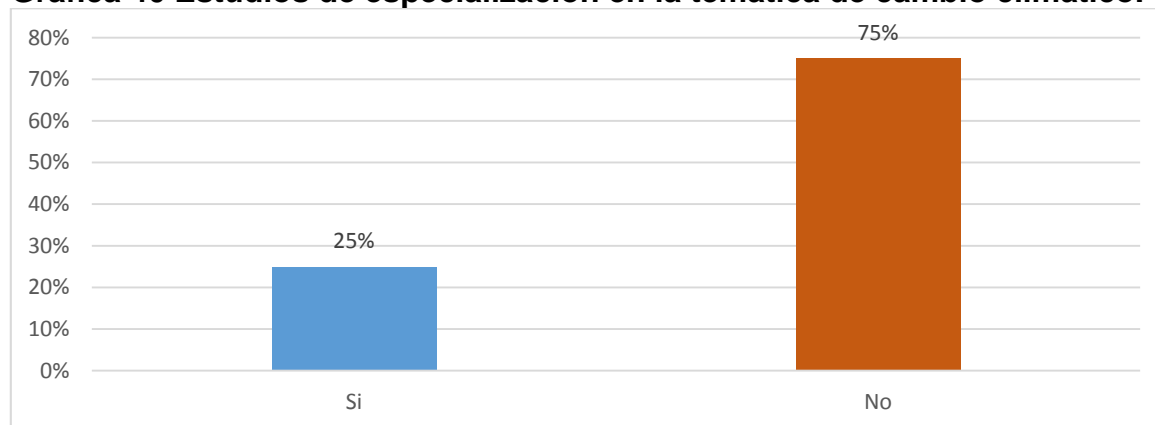
Gráfica 39. Personal administrativo que conoce la temática relacionada al cambio climático, del CUSAM.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La siguiente gráfica muestra que el personal administrativo de la carrera de IAOAS, no tiene estudios especializados en cambio climático, lo cual es comprensible por la naturaleza de sus actividades.

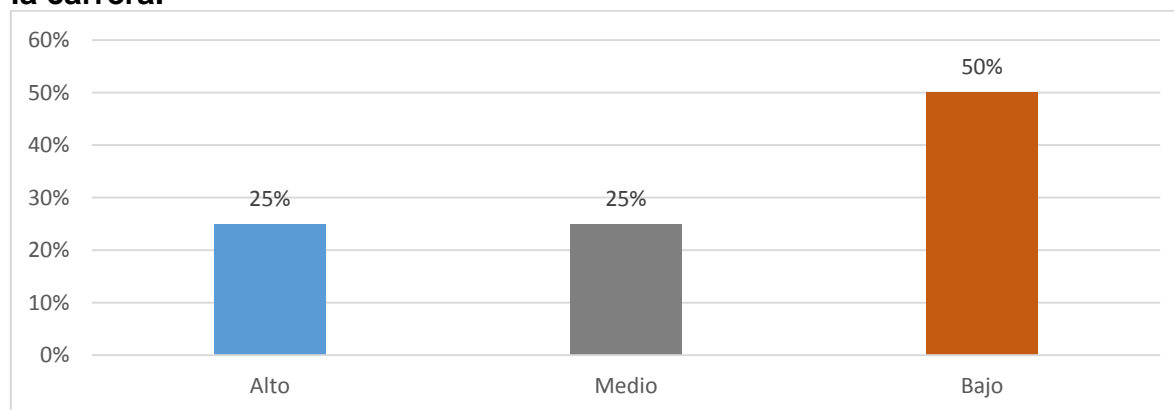
Gráfica 40 Estudios de especialización en la temática de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

En la gráfica podemos apreciar que en lo que respecta a la revisión del funcionamiento administrativo de la carrera de agronomía solamente una persona del sector administrativo tuvo involucramiento en el desarrollo de la entrevista.

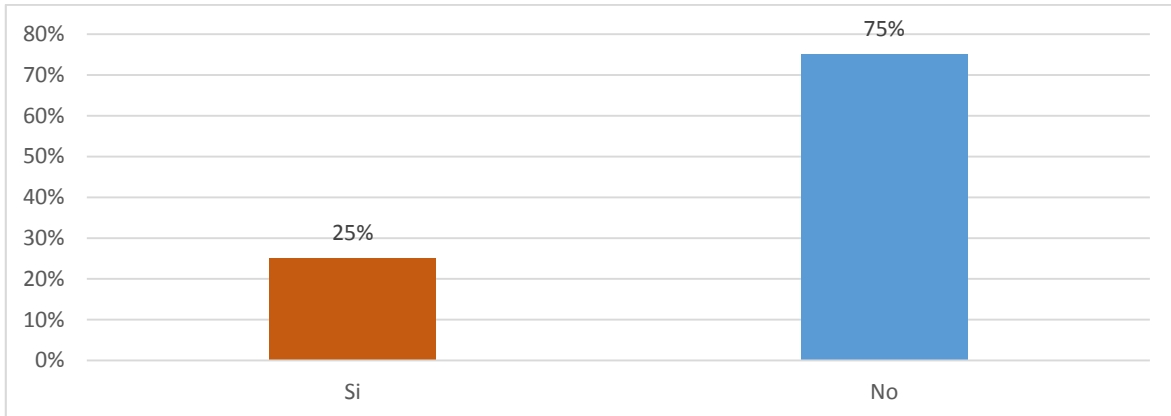
Gráfica 41. Participación en la revisión del funcionamiento administrativo de la carrera.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La siguiente gráfica nos indica que más de la mitad del personal administrativo desconoce las reuniones que realiza la carrera de agronomía, lo cual deja en evidencia dos posibles razones; falta de interés en involucrarse o falta de organización entre la carrera y el personal administrativo (ver gráfica 42). Se evidencia el escaso involucramiento por parte del personal administrativo en lo que respecta a la participación de reuniones mensuales en las que se discuten problemas que se tengan en el centro educativo.

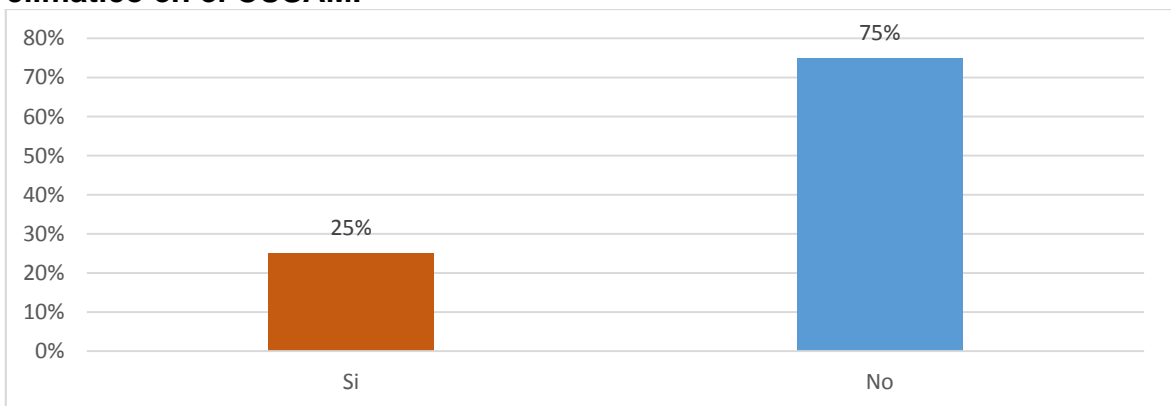
Gráfica 42. Información y participación de las reuniones que realiza la carrera.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La mayor parte de los administrativos desconoce si existen estrategias institucionales en el Centro Universitario de San Marcos para la adaptación al cambio climático, una persona indica que si existen estrategias institucionales mencionando la política ambiental de la USAC; por lo que es necesario socializar reglamentos internos del CUSAM relacionados a esta temática para el conocimiento de los administrativos de este centro de estudios.

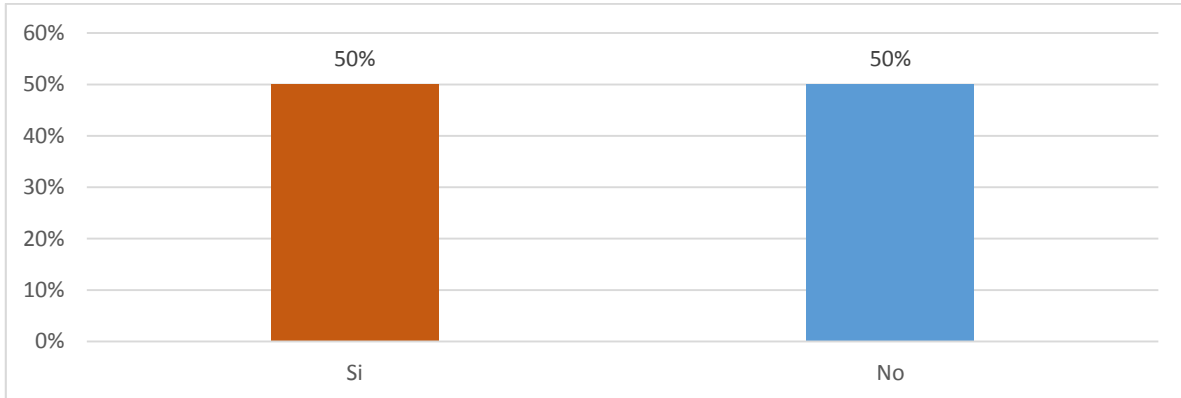
Gráfica 43. Porcentaje de administrativos de la carrera de agronomía que conoce si existen estrategias institucionales para la adaptación al cambio climático en el CUSAM.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La mitad de los administrativos entrevistados no conoce sobre la política ambiental de la universidad San Carlos de Guatemala.

Gráfica 44. Porcentaje de administrativos que conoce sobre la política ambiental de la USAC.

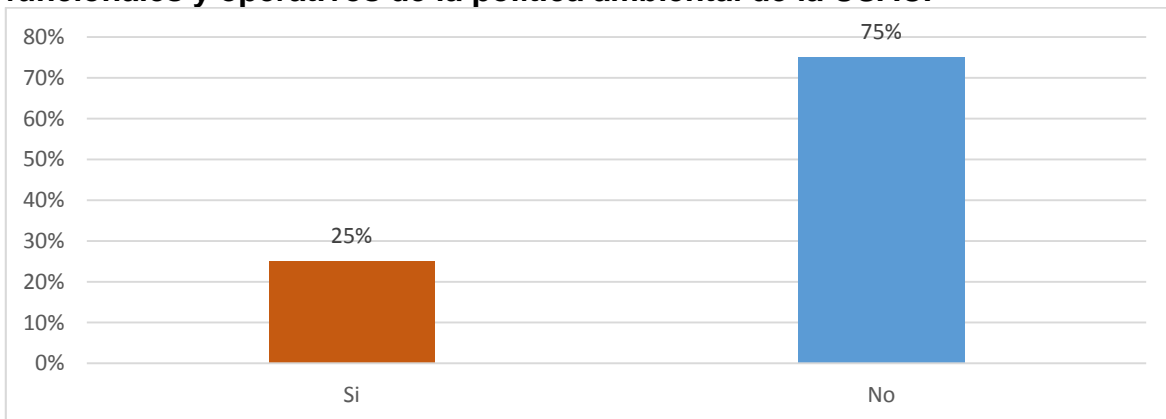


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Del 100% de los entrevistados uno de los administrativos indicó que en el año 2013 se aprobó la política ambiental de la universidad San Carlos de Guatemala y los demás entrevistados no respondieron.

La mayoría de los administrativos no conoce los marcos funcionales y operativos de la USAC para dar cumplimiento a la política ambiental, por otra parte, un administrativo hizo mención de los marcos funcionales de docencia, investigación, administración dejando en evidencia el desconocimiento de temas de mucha importancia en la actualidad por parte del personal administrativo.

Gráfica 45. Porcentaje de administrativos que conoce los marcos funcionales y operativos de la política ambiental de la USAC.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

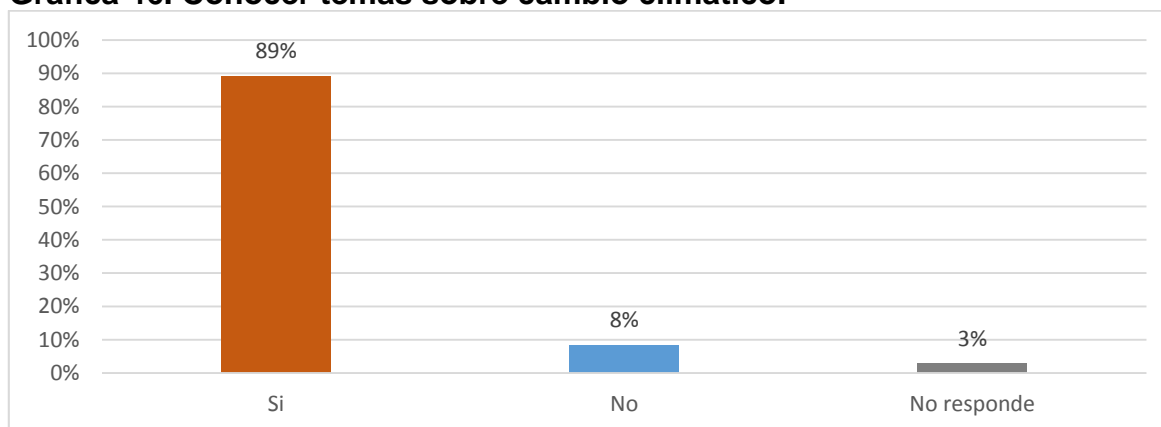
8.2 Resultados del mecanismo viable para integrar la temática de adaptación del cambio climático en el plan de estudios de la carrera.

8.2.1 Percepción de los sujetos curriculares para incorporar la temática de adaptación climático en las guías programáticas

8.2.1.1 Estudiantes

Los estudiantes de la carrera tienen interés en conocer temas de cambio climático, mencionando estrategias para la adaptación y mitigación al cambio climático, calentamiento global, reducir los gases efecto invernadero, practicas amigables al medio ambiente, manejo de desechos sólidos, prácticas agrícolas sostenibles, programas de fortalecimiento a normativas sobre el cambio climático, prevención a desastres, técnicas y prácticas de adaptabilidad al cambio climático, contaminación ambiental, producción de productos orgánicos, planes de manejo contra la deforestación, educación ambiental, seguridad ecológica, pagos de servicios ambientales, hidroponía y manejo de aguas residuales.

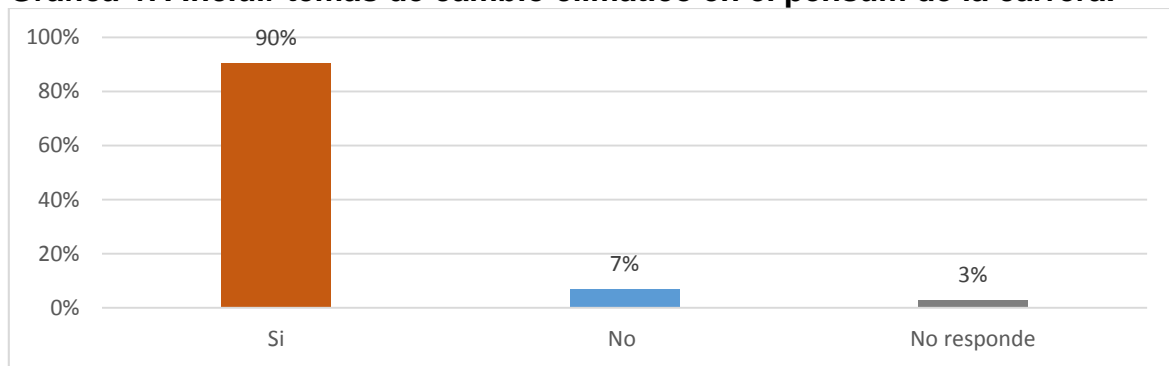
Gráfica 46. Conocer temas sobre cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La población estudiantil de la carrera indica que es importante que se incluyan dentro del pensum de estudios temas de cambio climático, ya que afecta directamente al ser humano, es importante que la formación de los estudiantes tenga una orientación para concientizar a los pequeños agricultores a través de extensión, por tal razón debe ser un tema transversal en todos los cursos. (ver gráfica 47)

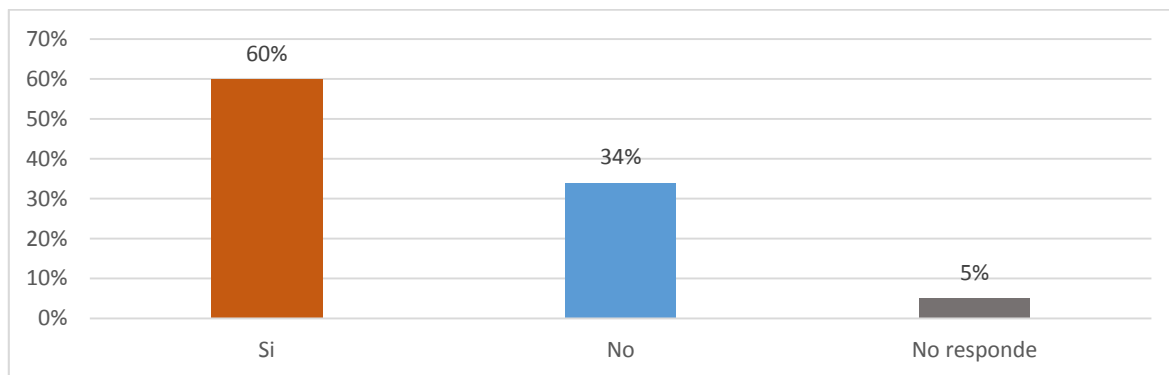
Gráfica 47. Incluir temas de cambio climático en el pensum de la carrera.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

A la interrogante que se les formuló a los estudiantes de la carrera si la elaboración de su tesis sería sobre cambio climático, la mayoría respondió que sí, lo que demuestra la importancia que le dan a esa temática.

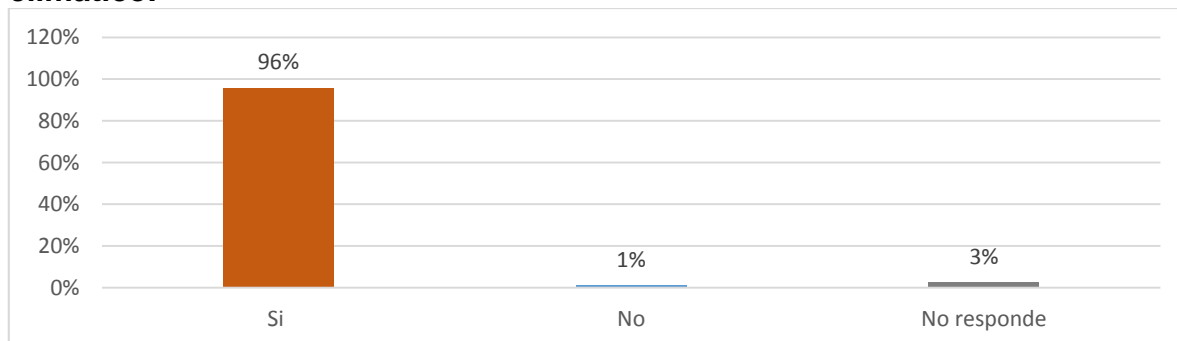
Gráfica 48. Tesis sobre cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La mayoría de los estudiantes de la carrera de IAOAS, considera de importancia que se organicen eventos académicos con relación al cambio climático, manifestando lo importante de conocer esta temática que influye al buscar empleo.

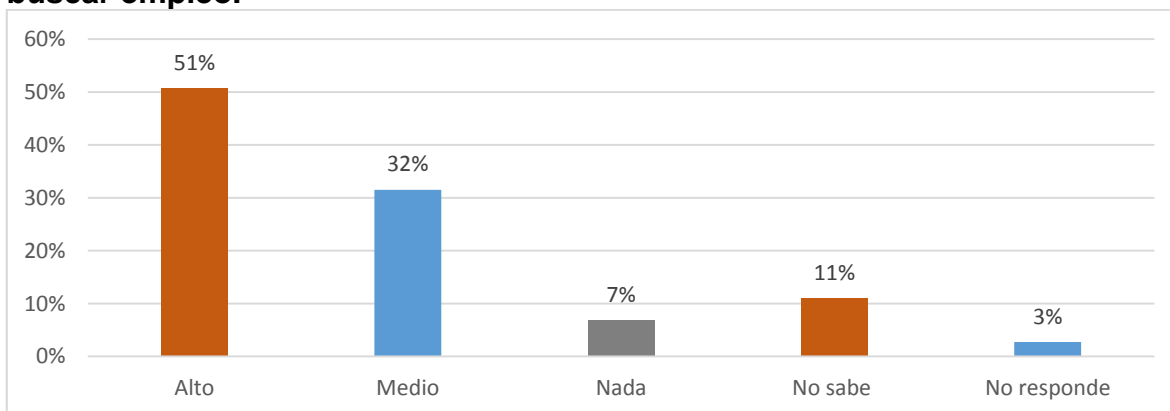
Gráfica 49. Eventos académicos relacionados con la temática de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

En la perspectiva que tienen los estudiantes de agronomía del CUSAM sobre la importancia del conocimiento acerca de temas de cambio climático al buscar trabajo, la mayoría considera que tiene mucha importancia, la otra parte afirma que es poca la importancia que se le da a este tema en momento de buscar empleo.

Gráfica 50. Temas relacionados con el cambio climático al momento de buscar empleo.

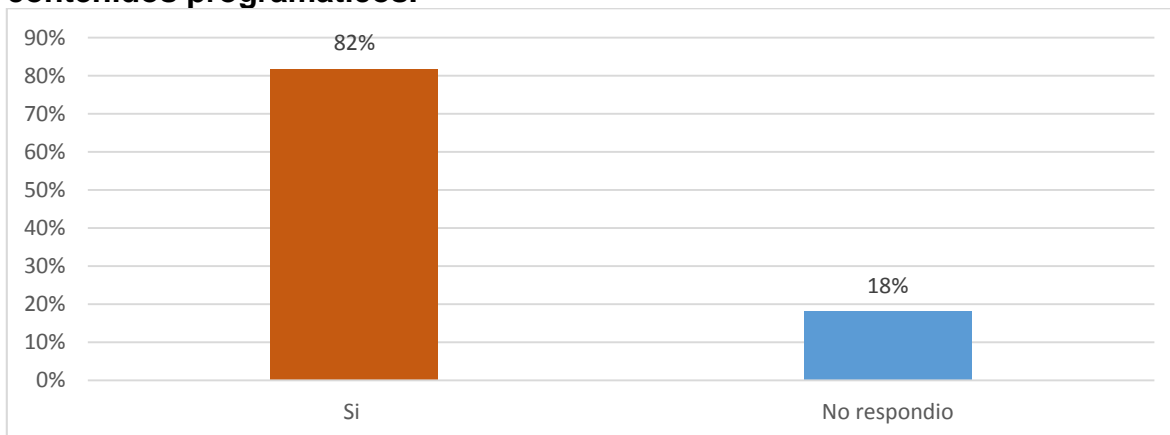


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.2.1.2 Docentes

Los docentes manifestaron que es necesario incluir temas relacionados al cambio climático porque hay necesidad que las actividades que se ejecutan en el campo protejan el medio ambiente, tomando en cuenta que la formación debe ser integral con temas transversales para que el estudiante tome conciencia y principalmente lo vincule con el enfoque que tiene la carrera.

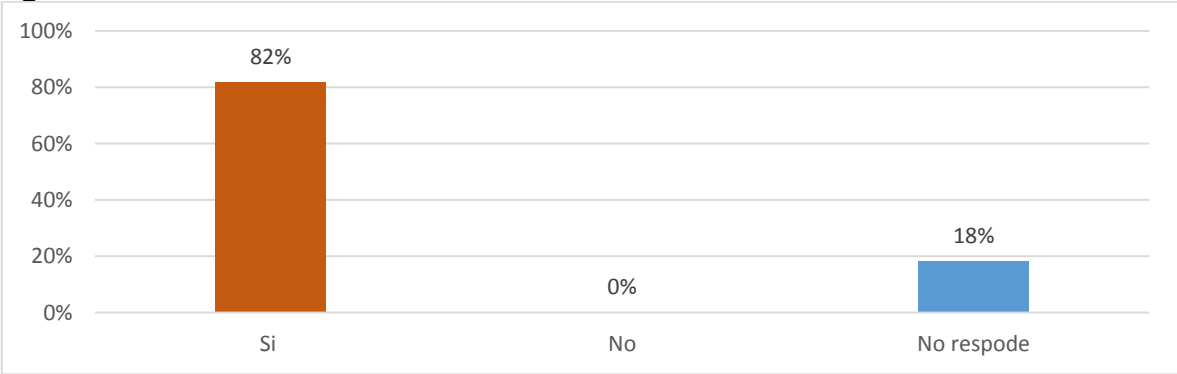
Gráfica 51. Importancia de incluir temas de cambio climático en los contenidos programáticos.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La mayoría de los docentes entrevistados Indicó, si existe viabilidad técnica para la incorporación de la temática de cambio climático a la carrera, indicando que es parte de la orientación en que se enfoca la carrera, existe capacidad y conocimiento por parte del personal docente, reforzando los contenidos curriculares de la carrera ya que se enfoca en agricultura sostenible.

Gráfica 52. Porcentaje de los docentes, respecto a la viabilidad técnica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía.

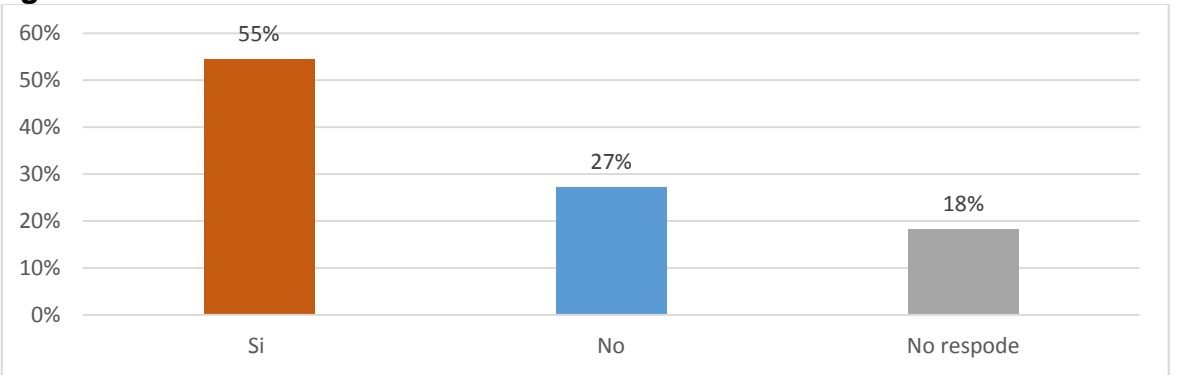


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017

La mayoría de entrevistados expresó que, si puede haber viabilidad económica para la implementación de los temas relacionados al cambio climático en la carrera, es cuestión de programación puesta en comunicación con la comunidad estudiantil y profesores, no se necesitan demasiados recursos económicos para dicho proceso es totalmente factible para implementarse esta temática.

Las personas que respondieron que no es posible, indicó que no se asigna presupuesto ya que por falta de recursos no se puede llevar a cabo dicho proceso.

Gráfica 53. Porcentaje de docentes respecto a la viabilidad económica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía.

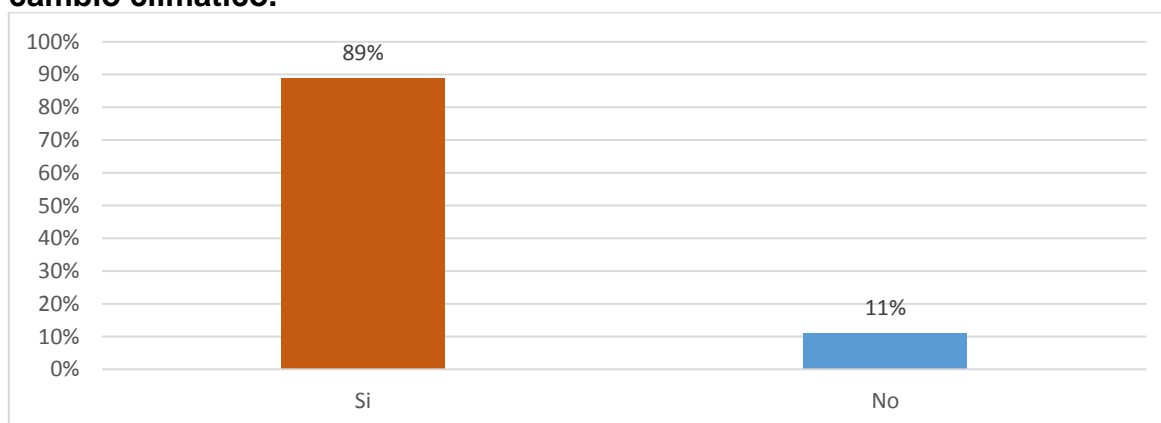


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.2.1.3 Egresados

La mayor parte de egresados trabaja en temas relacionados al cambio climático para mitigar los efectos a través de los establecimiento de viveros integrales, campañas de reforestación, conservación de recursos naturales, análisis de agua, concientización y clasificación del manejo de desechos sólidos, manejo de plantas de aguas residuales, conservación de medio ambiente, recursos naturales, agroecología, adaptación basadas a ecosistemas para el cambio climático, seguridad alimentaria y nutricional en residencia, la otra parte no se relaciona laboralmente con dicho tema.

Gráfica 54. Egresados que se relacionan laboralmente con la temática de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.2.1.3.1 Sector empleador de egresados con la temática de cambio climático.

Las unidades empleadoras para los egresados son entidades del sector público o gubernamental representado con el 48%, entidades que pertenecen al sector privado (ONG) con el 33%. Se entrevistaron 10 entidades del sector privado (ONG) 6 instituciones públicas o gubernamentales.

Siendo las funciones principales de las instituciones empleadoras, la ejecución de proyectos agrícolas y pecuarios de 2 instituciones, en el eje de educación con temas de cambio climático 4 instituciones, en los temas de recursos hídricos, ambiente y recursos naturales 8 instituciones, en temas relacionados a seguridad alimentaria 3 instituciones, ecosistemas 3 instituciones, manejo de desechos sólidos 2 instituciones, mitigación y adaptabilidad al cambio climático 5 instituciones (ver cuadro 19).

Cuadro 19. Egresados con desempeño laboral en diferentes instituciones.

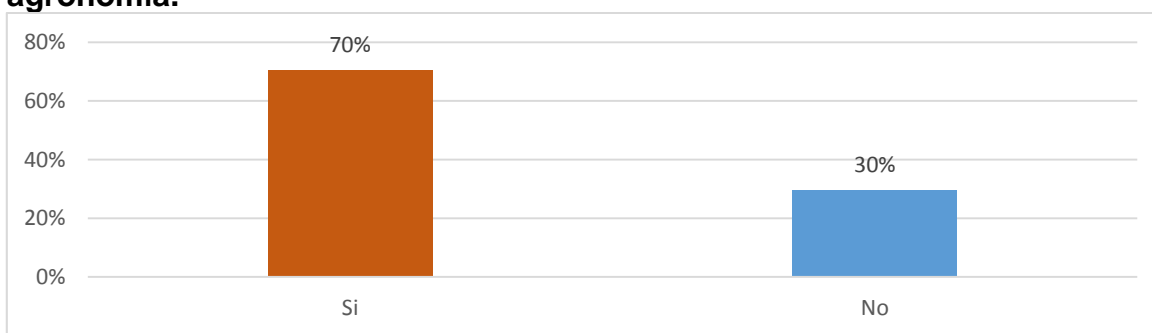
NO.	ORGANIZACIÓN	TEMA
1	Asociación de Desarrollo Integral para el Occidente –ADIPO-	<ul style="list-style-type: none">• Mitigar los efectos del cambio climático a través del establecimiento de viveros integrales.• Campañas de reforestación.• Seguridad alimentaria.
2	Universidad San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de San Marcos –USAC-CUSAM-	<ul style="list-style-type: none">• En docencia• Campo agrícola.
3	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –UICN-	<ul style="list-style-type: none">• Adaptación basada en ecosistema al cambio climático.
4	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social MSPAS	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de agua• Manejo de desechos sólidos• Manejo de planta de aguas residuales.
5	Ministerio de Educación –MINEDUC-	<ul style="list-style-type: none">• Docencia con temas ambientales
6	Fundación Nacional del Café –FUN CAFÉ-	<ul style="list-style-type: none">• Seguridad alimentaria y nutrición en resiliencia.
7	Escuela de formación agrícola –EFA-	<ul style="list-style-type: none">• Educación ambiental
8	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-	<ul style="list-style-type: none">• Recursos renovables• Agricultura sostenible• Conservación del medio ambiente,
9	Municipalidades	<ul style="list-style-type: none">• Gestión ambiental y riesgos, enfocado a la adaptación al cambio climático
10	Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas –FAO-	<ul style="list-style-type: none">• Agroecología
11	Visión Mundial	<ul style="list-style-type: none">• Recursos naturales
12	Servicios de ayuda católica –CRS-	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo comunitario
13	Save the children (Salva a los niños)	<ul style="list-style-type: none">• Conservación de recursos naturales.
14	Pastoral Social –CARITAS-	<ul style="list-style-type: none">• Seguridad alimentaria
15	Consultor independiente	<ul style="list-style-type: none">• Recursos naturales
16	Universidad Rural de Guatemala	<ul style="list-style-type: none">• Cursos con temas de cambio climático.

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La mayoría de egresados entrevistados indicó que si existe viabilidad técnica para la incorporación de la temática de cambio climático a la carrera de ingeniero

agrónomo con orientación en agricultura sostenible, indicando que es parte de la orientación en que se enfoca la carrera, fundamental para la formación de los estudiantes, siendo necesario reforzar los contenidos curriculares de la carrera ya que se enfoca en agricultura sostenible, mientras una minoría sostiene que no hay viabilidad técnica dado que los docentes no están actualizados y capacitados para impartir temas de cambio climático.

Gráfica 55. Porcentaje de egresados, respecto a la viabilidad técnica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía.

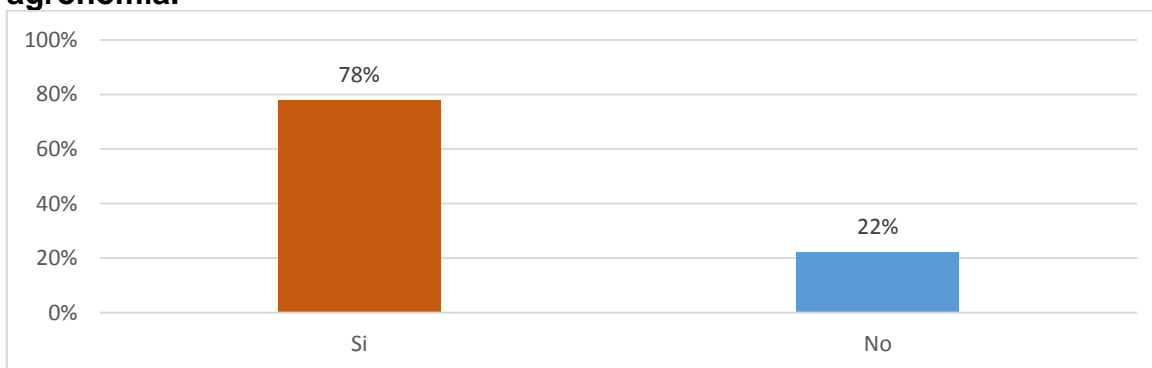


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

La mayoría de los egresados indicó que, si puede haber viabilidad económica para la implementación de los temas relacionados al cambio climático en la carrera, indicando que la gestión de fondos en esta temática no es complicada, es cuestión de coordinar con instituciones para diplomados y fortalecer el pensum de estudios de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.

Las personas que respondieron que no es posible, indicaron que no canalizan adecuadamente los fondos, además de la falta de gestión y el poco interés de las autoridades para llevar a cabo dicho proceso.

Gráfica 56. Porcentaje de egresados respecto a la viabilidad económica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía.

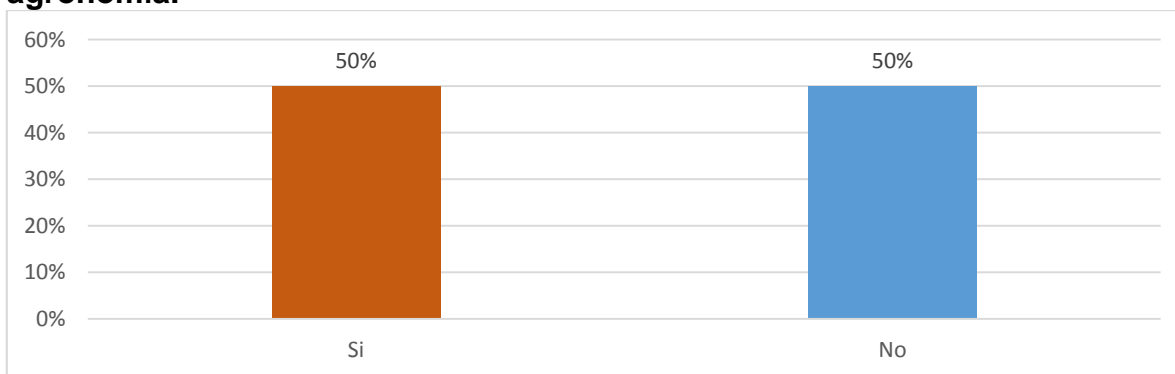


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.2.1.4 Administrativos

La mitad del personal administrativo indicó que, si existe viabilidad técnica para la incorporación de la temática de cambio climático a la carrera, indicando que es parte de la orientación en que se enfoca la carrera, existe capacidad y conocimiento por parte del personal docente, reforzando los contenidos curriculares de la carrera ya que se enfoca en agricultura sostenible.

Gráfica 57. Porcentaje de los administrativos, respecto a la viabilidad técnica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía.

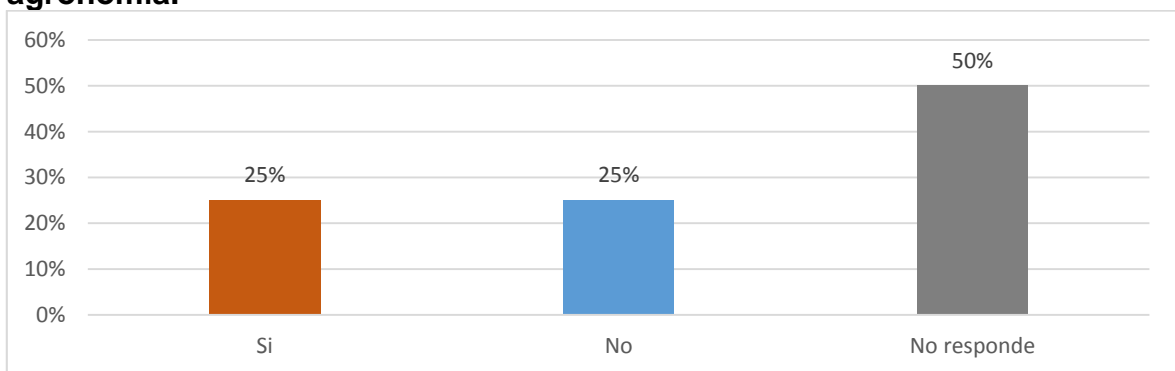


Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

Un administrativo indica que, si puede haber viabilidad económica para la implementación de los temas relacionados al cambio climático en la carrera de agronomía, manifestando que existen contenidos programáticos para implementarse esta temática.

Una minoría indicó que no se asigna presupuesto y la falta de fondos no permite llevar a cabo dicho proceso y los demás no responden.

Gráfica 58. Porcentaje de administrativos respecto a la viabilidad económica de incorporar temas de cambio climático a los cursos de la carrera de agronomía.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

8.2.2 Políticas fines de la USAC y a nivel nacional al cambio climático

8.2.2.1 Política Ambiental de la Universidad San Carlos de Guatemala

Es necesario dar cumplimiento a los marcos funcionales y operativos (docencia, Investigación, extensión, administración, territorio e infraestructura, planificación y seguimiento) por lo que es importante tomar en cuenta los objetivos de acuerdo con los siguientes ejes estratégicos:

8.2.2.1.1 Docencia:

- Institucionalizar el enfoque ambiental en las unidades académicas.
- Fortalecer el sistema de actualización curricular universitario, orientándolo hacia el desarrollo sostenible, con el objeto de que todos los egresados de la USAC cuenten con competencias y principios de responsabilidad en la sostenibilidad ambiental, de gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos.
- Crear el Sistema de Educación Ambiental Superior en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

8.2.2.1.2 Investigación:

- Incentivar proyectos de investigación, interdisciplinaria y multidisciplinaria, buscando integrar a las unidades académicas, sobre manejo ambiental, gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y para la adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos.
- Incorporar el componente ambiental, gestión de riesgo, recursos naturales, diversidad biológica y cultural, adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos, como eje transversal, en las investigaciones a todo nivel, incluyendo las tesis de grado y posgrado, así como la investigación básica y aplicada de las unidades académicas.

8.2.2.1.3 Extensión:

- Desarrollar extensión universitaria participativa sobre manejo ambiental, gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y para la adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos.

8.2.2.2 Propuesta del plan de estudios de carrera ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible

Según el análisis de la propuesta curricular de la carrera es necesario integrar elementos de cambio climático siguiendo las estrategias siguientes:

- a. La carrera deberá trabajar con un curriculum integral con equilibrio tecnológico, científico y social basado en la práctica profesional actual, con márgenes adecuados de flexibilidad, de tal forma que se garantice en alto grado su correspondencia interna como externa.
- b. El proceso de enseñanza, aprendizaje debe girar alrededor de problemas, productivos, gerenciales o comerciales concretos para que los estudiantes busquen soluciones, desarrollando su propio ingenio y que ejecuten prácticas de manera personal, las asignaturas teóricas deben contribuir a interpretar, cuestionar y transformar los procesos de producción agrícola y la realidad regional.
- c. El curriculum deberá evaluarse en forma periódica y sistemática de parte de todos sus componentes buscando siempre su actualización.

8.2.2.3 Política nacional de cambio climático.

El objetivo general de la política propone la implementación de esta a nivel nacional y los específicos que se han priorizado en función del cambio climático y las necesidades del país tomando en cuenta los siguientes:

- Fortalecer y desarrollar la capacidad nacional, incluyendo la transformación institucional requerida, para abordar el tema de adaptación y mitigación al cambio climático.
- Promover la investigación, el desarrollo educativo, la socialización y el uso de alternativas tecnológicas para hacer más viable y eficiente la adaptación y mitigación al cambio climático a través de la sensibilización con actores claves de la sociedad.

8.2.2.4 Plan de acción nacional de cambio climático

- El objetivo general del plan de acción nacional de cambio climático es definir, de forma clara y ordenada, las principales acciones y lineamiento que las instituciones de gobierno y de más sectores del Estado deberán seguir a efectos de contribuir de manera efectiva a la reducción de la

vulnerabilidad en que se encuentra la mayoría de la población nacional, a ampliar la capacidad de adaptación del país y a reducir las emisiones de gases efecto invernadero, ante la amenaza de los efectos del fenómeno del cambio climático –porque son de carácter transversal.

8.2.3 Guías programáticas de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.

El análisis comparativo de las 28 guías se realizó para verificar si existe una integración de la temática de adaptación al cambio climático, se evaluaron las guías programáticas establecidas a través de: nombre de la guía, descripción de la asignatura, objetivos, contenidos programáticos; verificando que la mayoría no está integrando temas de adaptación al cambio climático por lo que es necesario la vinculación de dichas guías para actualizarlas (ver anexo 2).

Cuadro 20. Análisis de las guías programáticas de la carrera de agronomía con el abordaje de inclusión del tema de cambio climático.

CÓDIGO	CURSO	TEMÁTICA CAMBIO CLIMÁTICO		OBSERVACIONES
		Si	No	
201	Fisiología vegetal		X	Dentro de la descripción de la asignatura y objetivos hace mención del tema ambiental pero no se enfoca directamente en el tema de cambio climático.
202	Microbiología		X	En la cuarta unidad indica medio ambiente pero no se enfoca directamente en adaptación al cambio climático.
203	Fitogenética		X	
204	Ecología general		X	En el objetivo general indica el ambiente, pero no se enfoca directamente en adaptación al cambio climático
205	Muestreo estadístico		X	
206	Propagación de plantas		X	
207	Problema especial		X	
208	Fitopatología I		X	En la segunda unidad indica

				factores ambientales, pero no se enfoca directamente en adaptación al cambio climático
209	Hidráulica		X	
210	Fitomejoramiento I		X	
211	Tecnología agrícola I	X		En la cuarta unidad indica que abarca el tema de cambio climático.
212	Agricultura biointensiva		X	En la tercera unidad indica algunos temas de cambio climático, pero no se enfoca en la adaptación.
213	Métodos de investigación		X	
214	Problema especial II		X	
215	Manejo integrado de plagas		X	En objetivos hace mención del tema del medio ambiente pero no se enfoca directamente en el tema de adaptación al cambio climático.
216	Fitomejoramiento II		X	
217	Hidrología		X	En la décima unidad indica impactos ambientales, pero no se enfoca directamente en adaptación al cambio climático.
218	Economía agrícola		X	Dentro de la descripción de la asignatura y objetivos hace mención del tema ambiental, pero no se enfoca directamente en el tema de cambio climático.
219	Tecnología agrícola II	X		Menciona sobre la política ambiental y aspectos conceptuales sobre medio ambiente y desarrollo sostenible
220	Almacenamiento y procesamiento de cosechas		X	
221	Problema especial III		X	

222	Aprovechamiento forestal	X		En la cuarta unidad indica que abarca el tema de cambio climático.
223	Formulación y evaluación de proyectos agrícolas		X	
224	Recursos fitogenéticos		X	En objetivos hace mención de legislación ambiental pero no se enfoca directamente en el tema de adaptación al cambio climático.
225	Seminario II		X	
226	Fitopatología II		X	En la primera unidad indica condiciones ambientales favorables y en la tercera efectos de los factores ambientales, pero no se enfoca directamente en adaptación al cambio climático.
227	Desarrollo agrícola sostenible		X	En la unidad indica políticas y estrategias para el desarrollo agrícola y estudio de impacto ambiental, mas no se enfoca directamente al tema de adaptación al cambio climático.
228	Problema especial IV		X	

Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017.

A través del análisis de los sujetos curriculares y de las guías programáticas se buscó el mecanismo viable de educación actualizada para integrar la temática de adaptación al cambio climático realizando un cuadro comparativo de los cursos y verificando la vinculación de los sujetos curriculares de la carrera.

La viabilidad de integrar la temática es importante porque la mayoría de los egresados trabajan con temas de cambio climático indicando que hay necesidad de adquirir conocimientos sobre el tema, el cual es debilidad en las guías programáticas actuales, por lo que es necesario integrar la temática.

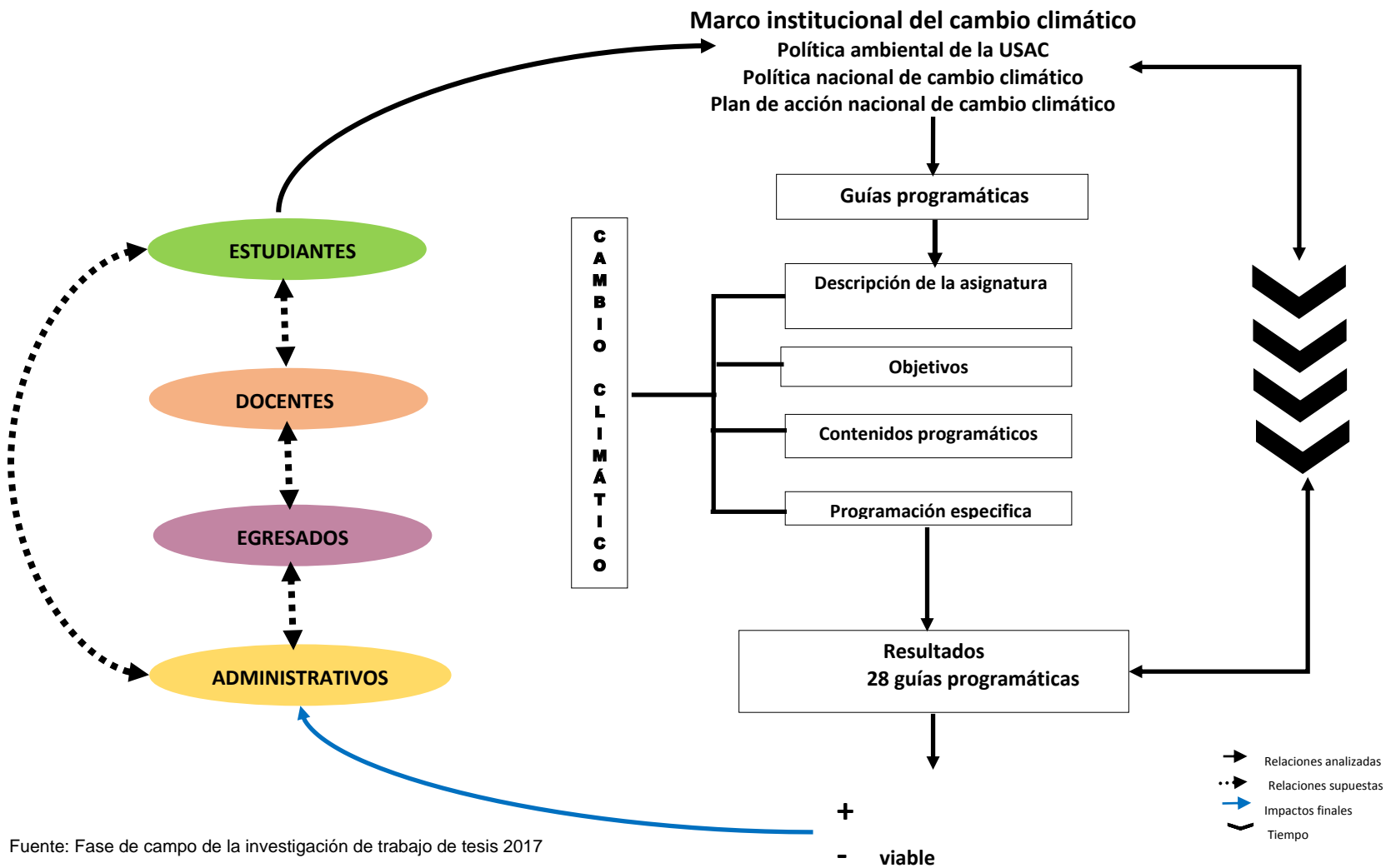
A nivel nacional se cuenta con dos políticas públicas afines, dentro de la Universidad la Política Ambiental de la USAC, a nivel nacional la Política Nacional de Cambio Climático y un plan nacional denominado Plan de Acción Nacional de

Cambio Climático, las cuales deben tomarse en cuenta para la actualización de las guías programáticas.

La carrera consta de 28 cursos y cada curso con guías programáticas establecidas a través de: nombre de la guía, descripción de la asignatura, objetivos contenidos programáticos y programación específica, donde cada docente desarrolla los contenidos de acuerdo con su criterio.

Después de realizar el análisis de los sujetos curriculares y de las 28 guías programáticas se llega a la conclusión que si existe la viabilidad de establecer un mecanismo integral dentro de la temática de cambio climático por lo cual es el siguiente:

8.3 Mecanismo para incorporar la temática de cambio climático.



Fuente: Fase de campo de la investigación de trabajo de tesis 2017

9 CONCLUSIONES GENERALES

1. En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se establece que es viable técnica y financieramente la apertura de incorporar como eje transversal en el plan de estudios de la carrera, el tema de cambio climático. Los sujetos curriculares entrevistados estudiantes, docentes, administrativos y egresados evidencian la realidad educativa de la carrera con relación a la necesidad del abordaje de la temática.
2. Los sujetos curriculares entrevistados manifiestan interés por el tema de cambio climático, ya que las actividades del ser humano son parte importante en la contribución de este, en este sentido, estudiantes, docentes, administrativos y egresados están conscientes, reflejando el alto nivel de preocupación por esta temática y manifiestan que sus actuaciones individuales contribuyen al cambio climático.
3. El abordaje del tema de cambio climático no es tarea fácil. Se requiere de una cohesión en el currículo que permita configurar una identidad sustentable. No se trata de seguir únicamente con los planes y programas, se requiere capacitación, interés, reflexión, visión crítica, perspectiva local y global y creatividad para poder construir los propios procesos formativos que se requieren dentro de la carrera de agronomía.
4. Tomando en cuenta que la adaptación al cambio climático puede reducir los impactos adversos y que uno de los fines de la carrera de IAOAS es formar profesionales dentro del contexto de agricultura sostenible, consecuente del deber y compromiso social de retribuir al desarrollo sostenible, es necesario que la carrera considere la inclusión de esta temática en el pensum de estudios. Por lo que se necesita implementar un plan de actualización hacia los docentes para promover temas relacionados con la adaptación al cambio climático.
5. Se refleja la necesidad de integrar elementos importantes para la formación y actualización de los estudiantes de la carrera, tomando en cuenta que la demanda laboral es muy litigante y vinculante con temas de cambio climático
6. Los estudiantes han demostrado interés sobre el tema de cambio climático así mismo reflejan el alto nivel de preocupación del tema, lo que demuestra

la necesidad de incorporar como eje transversal el tema de cambio climático en el plan de estudios de la carrera de agronomía.

7. Relacionado al plan de estudios, los estudiantes han mencionado la importancia de conocer temas de cambio climático tomando en cuenta los aspectos que contribuyan a disminuir los efectos; considerando que es un tema de suma importancia en la actualidad, los entrevistados mencionan que se debe incluir esta temática a las guías programáticas, que aportaría las herramientas adecuadas a la formación de los estudiantes con una mejor orientación y así concientizar a los productores locales a través de extensión, tal razón que debe ser un tema transversal en todos los cursos.
8. Las técnicas y prácticas de aprendizaje sobre el tema de cambio climático utilizados por los docentes en la carrera de agronomía son consideradas, por los estudiantes, como poco satisfactorias debido a que existen deficiencias en el proceso educativo siendo necesario la actualización y preparación de algunos docentes para incluir esta temática al plan de estudios.
9. En su mayoría la población estudiantil de la carrera de IAOAS, considera necesario e importante que se organicen eventos académicos con relación al cambio climático, manifestando la relevancia que el conocer sobre esta temática, es un elemento que contribuye al ejercicio profesional.
10. Es necesaria la actualización de los docentes para analizar los contenidos de los cursos que imparten en la carrera de agronomía, puesto que el campo profesional es bastante amplio.
11. En su mayoría los docentes no poseen estudios de especialización en la temática de cambio climático, esto deja en claro un inconveniente que se tendría en la actualización del pensum de la carrera, ya que actualmente se desconoce el tema. Por lo que de llevarse a cabo dicha actualización es de suma importancia capacitar al personal docente y contratar nuevos profesionales con especialidad en esta temática.
12. Los docentes consideran que, si existe viabilidad técnica para la incorporación de la temática de cambio climático a la carrera, indicando que es parte de la orientación la misma, por lo que es necesario reforzar los contenidos curriculares de la carrera orientada a la agricultura sostenible.

13. En opinión de siete docentes, existe viabilidad económica para la implementación de los temas relacionados al cambio climático en la carrera, indicando que es cuestión de programación y coordinación entre la población estudiantil y docentes.
14. La experiencia que ha tenido la mayoría de los egresados en el desempeño profesional en distintas organizaciones permite comentar que la demanda laboral es competitiva y se requieren conocimientos y experiencia sobre el tema de cambio climático.
15. Los egresados de la carrera consideran que los cursos que integran el actual plan de estudios deberían relacionarse con temas de cambio climático, puesto que es un tema que contribuye en el ámbito profesional.
16. A reflexión de los egresados, los docentes deben revisar el plan de estudios de la carrera de agronomía para actualizar las guías programáticas e integrar temas de importancia como lo es el cambio climático, transmitiendo nuevas estrategias de conservación al medio ambiente para generar nuevas competencias, habilidades y destrezas en la formación de los estudiantes.
17. Todo esto indica que es de suma importancia la formación de profesionales especializados en el campo del desarrollo rural bajo el contexto de cambio climático y no olvidarse de dos ejes importantes como son investigación y extensión para propiciar un desarrollo rural sostenido.
18. Los egresados indican que, si existe viabilidad económica para la implementación de los temas relacionados al cambio climático en la carrera, indicando que la gestión de fondos en esta temática no es complicada, es cuestión de coordinar con otras instancias para fortalecer el plan de estudios de la carrera.
19. Hay desconocimiento por parte del personal administrativo de la carrera con relación a la temática relacionada al cambio climático, lo que indica que se deben de integrar a un plan de capacitación.
20. El personal administrativo no participa en las actividades académicas y curriculares de la carrera.

10 RECOMENDACIONES

1. Exhortar a la coordinación y docentes de la carrera en la implementación de medidas para adaptarse a los efectos del cambio climático a través de la vinculación y alianzas con instituciones gubernamentales y no gubernamentales para integrar a los docentes en talleres, capacitaciones y diplomados con temas de cambio climático, para fortalecer y actualizar las guías programáticas.
2. Actualizar la formación de los estudiantes de la carrera de agronomía a través de giras de campo integradas donde se puedan observar experiencias relacionadas al cambio climático, así mismo crear alianzas con organizaciones de la región que brinden información sobre la temática e involucrar a productores locales con los cuales se pueda realizar y fortalecer el aspecto práctico.
3. Realizar eventos académicos con relación a la temática de cambio climático para que desarrollen capacidades en gestión de proyectos de desarrollo comunitario, incidencia en medidas preventivas y mitigación de los efectos del cambio climático.
4. Promover eventos de intercambio de experiencias con los egresados que laboran en las distintas organizaciones de la región que desarrollan diversas actividades con temas de cambio climático, tomando en cuenta que la demanda laboral en la actualidad está relacionada a proyectos de adaptación de cambio climático.
5. Con relación al personal administrativo, promover su integración a un plan de capacitación sobre temas y contenidos de la carrera, para contribuir a la actualización de conocimientos.
6. En base a los resultados obtenidos en el estudio, se recomienda incorporar la temática de adaptación al cambio climático al plan de estudios de la carrera, considerando que es viable técnica y económicamente.

11 BIBLIOGRAFIA

1. Díaz Barriga, Ángel. 1985. Didáctica y currículum, Nuevo mar, México.
2. Echeverría, Y., March, I.J. y H. Cabral. 2011. Guía para la elaboración de Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Protegidas (Versión 1.0). 107 p.
3. Gimeno Sacristán, José. 1991. El currículum: una reflexión sobre la práctica Morata, Madrid.
4. INE (Instituto Nacional de Estadística). 2002. XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación. Guatemala. C. A. 47 p.
5. IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 175 p.
6. MANCUERNA (Mancomunidad de Municipios de la Cuenca del Rio Naranjo). 2009. Municipios integrantes de la MANCUERNA, San Marcos. Guatemala. 27 p.
7. Ministerio de Educación. 2012. Orientaciones para el desarrollo curricular Área de Ciencias Naturales y Área de Ciencias Sociales y Formación Ciudadana “Educación Ambiental, con énfasis en Cambio Climático” Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala. 104 p.
8. Ministerio de Educación. 2014. Orientaciones para el desarrollo curricular Área de Ciencias Naturales y Área de Ciencias Sociales y Formación Ciudadana “Educación Ambiental, con énfasis en Cambio Climático” Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala. 88 p.
9. Ministerio de Educación Nacional. 2010. Desarrollo Curricular. Colombia. 15 p.
10. Política Ambiental Nacional de Cambio Climático. 2010. Programa conjunto “Fortalecimiento de la Gobernabilidad Ambiental ante el Riego Climático en Guatemala” 3 p.
11. Política Ambiental de la Universidad San Carlos de Guatemala. 2014. Plan Estratégico para las Políticas Ambientales de la Universidad de San Carlos de Guatemala 7-14 p.

12. Sánchez Palma, R.A. 2003. Elementos básicos que fundamentan la readecuación curricular de la carrera de agronomía del centro Universitario de Oriente (CUNORI), Chiquimula. Guatemala. 52 P
13. Sistema de Centros Públicos de Investigación. 2009. Centro de Investigación Científica de Yucatán, México. 52 p.
14. Ralph W. Tyler. 1986. Principios básicos del currículo, (5º edición). 136 p.
15. Rogers y Taylor. 1999. Elaboración participativa de planes de estudios para la educación y capacitación agrícola. Roma, Italia. 65 p.
16. Tobasura y Sepulveda. 1997. Proyectos Ambientales Escolares. Estrategias para la Formación Ambiental. Santa Fe de Bogotá Colombia. 147 p.
17. USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala). 1998. Propuesta de readecuación curricular de la carrera de Técnico en Producción Agrícola, del Centro Universitario de San Marcos para implementar la carrera a nivel terminal de ingeniero Agrónomo con especialización en agricultura sostenible, Centro universitario de San Marcos (CUSAM). Guatemala. 86 p.
18. URL, IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). 2008. Población en riesgo frente a desastres naturales inducidos por el cambio climático (Documento de trabajo). Manuscrito no publicado, Guatemala. 126 p.

12 ANEXOS

12.1 Anexo 1. Plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible del Centro Universitario de San Marcos.

CURSOS OBLIGATORIOS

SEPTIMO SEMESTRE

ÁREA	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	PRERREQUISITO
CB	201	Fisiología vegetal	3-2-4	200
TP	202	Microbiología	3-2-4	195-200
TMV	203	Fitogenética	3-2-4	200
CB	204	Ecología general	3-2-4	200
TIC	205	Muestreo estadístico	3-2-4	198-200
TMV	206	Propagación de plantas	3-2-4	200
DPE	207	Problema especial	1-0-1	Ninguno

OCTAVO SEMESTRE

ÁREA	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	PRERREQUISITO
TP	208	Fitopatología I	3-2-4	202
TIA	209	Hidráulica	4-2-5	193-200
TMV	210	Fitomejoramiento I	3-2-4	203
TIC	211	Tecnología agrícola I	3-2-4	204
DSA	212	Agricultura biointensiva	3-2-4	203-204
TIC	213	Métodos de investigación	3-2-4	205
DPE	214	Problema especial II	1-0-1	Ninguno

NOVENO SEMESTRE

ÁREA	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	PRERREQUISITO
TP	215	Manejo integrado de plagas	3-2-4	202-208
TMV	216	Fitomejoramiento II	3-2-4	210
TSA	217	Hidrología	4-2-5	209
DSA	218	Economía agrícola	3-0-4	200
TIC	219	Tecnología agrícola II	3-2-4	211
TMA	220	Almacenamiento y procesamiento de cosechas	3-2-4	204
DPE	221	Problema especial III	1-0-1	Ninguno

DECIMO SEMESTRE

ÁREA	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	PRERREQUISITO
TMA	222	Aprovechamiento forestal	3-2-4	204
TPD	223	Formulación y evaluación de proyectos agrícolas	4-2-5	213-218
TMV	224	Recursos fitogenéticos	3-2-4	203-211
AI	225	Seminario II	3-4-5	Cierre 9º. Semestre
TP	226	Fitopatología II	3-2-4	208
DSA	227	Desarrollo agrícola sostenible	3-2-4	212
DPE	228	Problema especial IV	1-0-1	Ninguno

DECIMO PRIMER SEMESTRE

ÁREA	CÓDIGO	CURSO	PRERREQUISITO
AI	229	Servicio Profesional Supervisado	Cierre 10 º. Semestre

CURSOS ELECTIVOS

ÁREA	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	PRERREQUISITO
CS	206E	Técnicas de comunicación social	2-1-2	200
CS	207E	Organización y movilización social	2-1-2	200
CS	213E	Educación y cambio social	3-0-3	200
CS	214E	Investigación social	2-2-3	205
TPD	220E	Administración I	3-0-3	200
TPD	221E	Mercadotecnia I	3-0-3	218
TPD	227E	Administración financiera I	3-2-4	218
TMA	228E	Agroindustria I	3-2-4	200
CP	208E	Idioma mam	2-1-2	200
CP	215E	Computo	2-1-2	200
CP	22E	Idioma extranjero	2-1-2	200

12.2 Anexo 2. Cuadro comparativo y análisis de las guías programáticas.

CÓDIGO	CURSO	CONTENIDO	TEMÁTICA CAMBIO CLIMÁTICO		OBSERVACIONES
			Si	No	
201	Fisiología vegetal	UNIDAD I 1. ASPECTOS INTRODUCTORIOS 1.1. Concepto de la fisiología vegetal y su relación con otras disciplinas. 1.2. La Célula vegetal, descripción general de la estructura de una planta y función de sus órganos. 1.3. Importancia de fisiología vegetal en la producción agrícola y en el Manejo de los recursos renovables.		X	Dentro de la descripción de la asignatura y objetivos hace mención del tema ambiental pero no se enfoca directamente en el tema de cambio climático.
		UNIDAD II 2. METABOLISMO 2.1. Fotosíntesis 2.1.1. Generalidades de la fotosíntesis 2.1.2. Cloroplastos 2.1.3. Pigmentos fotosintéticos. 2.1.4. Absorción de la luz y transporte eléctrico fotosintético 2.1.5. Fotofosforilación 2.1.6. Asimilación de CO ₂ ciclo de Calvin-Belson 2.1.7. Otras vías de fijación y asimilación fotosintética del CO ₂ . Mecanismos de fijación 2.1.8. Foto respiración 2.1.9. Factores que regulan la síntesis y rendimiento fotosintético. 2.2. Respiración 2.2.1. Mitocondrias vegetales: estructura y propiedades 2.2.2. Glucólisis y fermentación 2.2.3 Fosforilación oxidativa 2.2.4. El rendimiento energético del proceso respiratorio 2.2.5. El cociente de reparación 2.2.6. Factores que afectan a la respiración 2.3.1. Anatomía de los tejidos del floema 2.3.2. Substancias transportadas por el floema		X	

		2.3.3. Mecanismos del transporte del floema			
		UNIDAD III 3. RELACIONES HÍDRICAS 3.1. Relaciones hídricas en la célula 3.1.1. Función del agua e las plantas. Difusión 3.1.2. Teoría cinética 3.1.3. Potencial hídrico y sus componentes 3.1.4. Medidas de los parámetros del potencial hídrico 3.1.5. Transporte xilema tico 3.1.6. Translocación floema tico 3.2. Absorción y transporte del agua 3.2.1. El agua del suelo y su disponibilidad para la planta 3.2.2. Absorción del agua por las raíces 3.2.3. Mecanismo de transporte por xilema 3.2.4. Presión de la raíz 3.2.5. Teoría de la tensión-Cohesión 3.3 Transpiración 3.3.1. Concepto de magnitud de la transpiración 3.3.2. Necesidad física de la transpiración 3.3.3. Lugar de la transpiración 3.3.4. Características distintivas de las células oclusivas 3.3.5. Métodos de medida de la transpiración 3.3.6. Factores externos que afectan la velocidad de la transpiración 3.3.7. Mecanismos de control de la abertura estomática y de la traspiración 3.3.8. Funciones de la transpiración 3.3.9. Pérdidas de agua en estado líquido por las plantas.		X	
		UNIDAD IV 4. NUTRICIÓN MINERAL 4.1. Detención, existencias y disponibilidad de los elementos esenciales. 4.2. Funciones de los elementos minerales esenciales y síntomas de deficiencia.		X	
		UNIDAD V 5. Crecimiento y desarrollo 5.1. Características generales del crecimiento 5.2. Hormonas de crecimiento			

		<p>5.2.1. Auxina 5.2.2. Giberelinas 5.2.3. Citoquininas 5.2.4. Etileno 5.2.5. Ácido abscisico y otros inhibidores 5.3. Fitocromo 5.4. Foto periodicidad 5.5. Venación 5.6 Reposo</p>		X	
		<p>UNIDAD VI 6. TEMAS ESPECIALES DE LA FISIOLÓGÍA 6.1. Fisiología de los arboles 6.2. Parásitos y enfermedades 6.3. Fisiología de las plantas bajo tensión: Tipos de tensión (sequia, calor, baja temperatura, altitud, contaminación) 6.4. Factores fisiológicos en la distribución de las plantas</p>		X	
202	Microbiología	<p>INTRODUCCION A LA MICROBILOGIA. 1. GENERALIDADES 1.1. Historia y objetivos de la Microbiología. 1.2. Microorganismos existentes y su clasificación en la naturaleza 1.2. Métodos del estudio de los microorganismos. 1.3. Nomenclatura y clasificación. 1.4. Microbiología de suelos. 1.5 Organismos Procariotas y Eucariotas.</p>		X	
		<p>2. PROPIEDADES GENERALES DE LAS BACTERIAS 2.1. Clasificación de bacterias 2.2. Anatomía las bacterias. 2.3. Fisiología de bacterias 2.4. Metabolismo de bacterias 2.5. Nutrición de bacterias 2.6. Crecimiento y Reproducción. 2.7. Conservación de bacterias 2.8. Genética y variación de las bacterias 2.9. Ecología y distribución 2.10. Parasitismo, patogenicidad y virulencia 2.11. Epidemiología.</p>		X	

		3. MICROORGANISMOS DIFERENTES A LAS BACTERIAS. 3.1. Hongos 3.2. Virus. 3.3. Fito plasmas 3.4. Rickettsias 3.5. Protozoos 3.6. Algas 3.7. Líquenes 3.8. Micorrizas Que incluye: Clasificación, Anatomía, Fisiología, Metabolismo, Nutrición, Crecimiento y Reproducción, Conservación, Genética y variación, Ecología y distribución.		X	
		4. CONTROL DE MICROORGANISMOS. 4.1. Agentes Físicos. 4.2. Agentes Químicos. 4.3. Control Microbiológico y medio ambiente.		X	En esta unidad indica medio ambiente pero no se enfoca directamente en adaptación al cambio climático
		5. MICROBILOGIA APLICADA. 5.1. Microbiología vegetal 5.2. Microbiología del agua 5.3. Microbiología del aire 5.4. Microbiología del suelo 5.5. Microbiología del suelo		X	
		6. ECOLOGIA DE LOS MICROORGANISMOS. 6.1. Factores abióticos 6.2. Factores bióticos 6.3. Relaciones bióticas de los microorganismos.		X	
		7. INMUNOLOGIA. 7.1. Importancia de la inmunología 7.2. Procesos inmunológicos 7.3. Aplicación en el campo agrícola		X	
203	Fitogenética	1. TÓPICOS INTRODUCTORIAS 1.1. Que es la genética 1.2. Importancia de la Citogenética 1.3. Sistema de Reproducción 1.3.1. Sexual		X	La fitogenética es muy importante ya que mediante esta disciplina puede conocerse el comportamiento de los

		1.3.2. Asexual 1.3.2.1. Formas de reproducción asexual 1.3.2.2. Apomixis 1.3.2.3. Importancia del mejoramiento de plantas			caracteres de las plantas a través de los años, y que tanto los fenómenos ambientales y la alteración de estos afecta el desarrollo de los vegetales
		2. MECANISMO DE CONTROL DE LA FERTILIDAD 2.1. Incompatibilidad 2.1.1. Sistemas de incompatibilidad 2.1.2. Incompatibilidad y mejoramiento 2.2. Androesterilidad 2.2.1. Genes de androesterilidad 2.2.2. Utilización en programación 2.3. Androesterilidad y citoplasma 2.3.1. Inducción química de androesterilidad		X	
		3.LA VARIACIÓN COMO BASE DEL MEJORAMIENTO DE LAS PLANTAS 3.1. Causas de la variación 3.1.1. Segregación y recomendación 3.1.2 Hibridación interespecífica 3.1.2.1. Barreras a la hibridación ínter específica 3.1.2.2. Bases citogenéticas de la esterilidad 3.1.2.3. Segregación en híbridosinterespecífico 3.1.3. Mutaciones 3.1.3.1. Naturaleza de las mutaciones 3.1.3.2. Inducción de mutaciones 3.1.4. Poliploidía		X	
		4. DIVERSIDAD GENÉTICA 4.1. Importancia de la diversidad genética 4.2. Distribución de la diversidad vegetal en el mundo 4.3. Recursos filogenéticos mezo América 4.4. Importancia de los recursos filogenéticos		X	
		5. HEREDABILIDAD 5.1. Concepto e importancia de la heredabilidad 5.2. Estimadores experimentales de la heredabilidad 5.3. Heredabilidad y selección		X	

		6. GENÉTICA DE PLANTAS AUTÓGAMAS 6.1. Concepto y descripción de plantas autógamas 6.2. Teoría de la línea pura y sus bases genéticas 6.3. Consecuencias genéticas de la hibridación autógamas 6.3.1. Número de pares de genes segregantes y su Efecto en la población 6.3.1. Composición de las poblaciones derivadas en híbridos		X	
		7. GENÉTICA DE PLANTAS ALÓGAMAS 7.1. Concepto y descripción de plantas alegamas 7.2. La ley de Ardi-weinberg 7.3. Selección de plantas alógamas 7.3.1. Diferentes casos para un par de genes 7.3.2. Muchos pares de genes 7.4. Consecuencias Fenotípicas de la autofecundación en alógamas. Depresión 7.5. Consecuencias fenotípicas de la hibridación en alógamas. Heterosis 7.6. Bases genéticas de la depresión y la heterosis		X	
		8.BASES GENÉTICAS DE LAS RESISTENCIAS DE LAS PLANTAS 8.1. Resistencia a factores abióticos 8.2. Resistencia a enfermedades 8.2.1. Tipos de resistencia hereditaria 8.2.2. Origen de la resistencia 8.2.3. Herencia a la resistencia a enfermedades 8.3. Resistencia a insectos 8.3.1. Mecanismos de resistencia 8.3.1. Resistencia de las plantas biotipos de insectos		X	
		9. NUEVOS ENFOQUES EN FITOGENÉTICA 9.1. Biotecnología 9.2. Tipos de resistencia hereditaria 9.3 . Métodos modernos de mejoramiento de plantas 9.4 . Ingeniería genética		X	
204	Ecología general	UNIDAD I 1.INTRODUCCIÓN 1.1. Definición de ecología 1.2. Campos de estudio de la ecología		X	En el objetivo general indica el ambiente, pero no se enfoca directamente en

		1.3. Enfoque de los estudios ecológicos 1.4. Relaciones con otras ciencias			adaptación al cambio climático.
		UNIDAD II 2. AUTOECOLOGIA 2.1. Conceptos del valor ecológico 2.2. Factores abióticos 2.3. Factores bióticos 2.4. Dinámica de las poblaciones		X	
		UNIDAD III 3. EL ECOSISTEMA 3.1. Teoría de sistemas 3.1.1. Componentes del ecosistema 3.1.2. Sistema abierto 3.1.3. Sistema cerrado 3.1.4. Homeostasis 3.1.5. Espectro de niveles 3.1.6. Principios que gobiernan la dinámica de los ecosistemas 3.1.7. Modelación de los ecosistemas		X	
		UNIDAD IV 4. CONTENIDO 4.1. Conceptos de materia y energía 4.2. Fuentes de energía 4.3. Leyes de la termodinámica 4.4. Explicación de un modelo de flujo de energía 4.5. Productividad en los sistemas ecológicos 4.6. Cadenas trópicas 4.7. Cadena de concentración de alimentos y sus implicaciones ecológicas 4.8. Eficiencias ecológicas 4.9. Consumo energético (interno y externo) 4.10. Consumo de energía en el mundo 4.11. Fuentes actuales y futuras de energía para el ser humano		X	
		UNIDAD V 5. CICLOS BIOGEOQUIMICO 5.1. Principios de los ciclos biogeoquímicos 5.2. Estudios cuantitativos de ciclos biogeoquímicos 5.3. Ciclos gaseosos y ciclos sedimentarios 5.4. Intensidad de los ciclos biogeoquímicos		X	

		<p>5.5. Ciclos de elementos nutritivos e los trópicos y relación la productividad 5.6L Ciclo de minerales y contaminación ambiental 5.7. Biomagnificación</p>			
		<p>UNIDAD VI 6. COMUNIDADES 6.1. Conceptos de comunidad básica 6.2. Calcificación al interior de la comunidad 6.3. Teorías de las comunidades discretas y continuas 6.4. Ecotono concepto de borde 6.5. Muestreo formal e informal de comunidades 6.6. Análisis de comunidades 6.7. Zonificación Ecológica de Guatemala 6.8. Impacto de la agricultura en el trópico</p>		X	
		<p>UNIDAD VII 7. SUCESION 7.1. Definición de sucesión ecológica 7.2. Teorema de la sucesión ecológica 7.3. Concepto de la comunidad clímax 7.4. Tipos de modificación de la sucesión ecológica 7.5. Sucesión y evolución 7.6. sucesión y el hombre</p>		X	
		<p>UNIDAD VIII 8. ECOLOGIA HUMANA DEL AGRO EN LATINOAMERICA 8.1. Ecosistemas humanos 8.1.1. Agroecosistemas 8.1.2. Sistemas urbanos 8.1.3. Sistemas de agricultura 8.1.4. Sistemas conservacionistas 8.2. Dinámica de la modernización del campo 8.3. Consecuencia en el medio físico del estilo de desarrollo agrícola 8.4. La tecnología agrícola de América Latina 8.5. La tecnología y flujos de energía en los agroecosistemas 8.6. Alternativa de manejo interrogantes para el futuro</p>		X	
205	Muestreo estadístico	<p>UNIDAD I 1. TEORÍA GENERAL BÁSICA 1.1. Poblaciones</p>			

		1.2. Unidades de estudio y elección 1.3. Parámetros, variables y métodos de medición 1.4. Objetivo del muestreo 1.5. Marco del muestreo 1.6. Probabilidad. Muestra probabilística. 1.7. Sistema de elección aleatorios con remplazo y sin remplazo 1.8. Uso de tablas de número aleatorios 1.9. Distribución de probabilidades 1.10. Distribución normal estándar y teorema del límite central 1.11. Intervalo de predicción o de confianza 1.12. Precisión 1.13. Relación de parámetros y estimadores		X	
		UNIDAD II 2. MAESTRO SIMPLE ALEATORIO, ESTIMACIÓN DE MEDIDAS TOTALES 2.1. Definiciones y notación 2.2. Parámetros y estimadores de medidas y totales 2.3. Varianzas y estimadores de las varianzas 2.4. Tamaño de la muestra 2.5. Estimación puntual y por intervalo de la media y del total.		X	
		UNIDAD III 3. MUESTRO SIMPLE ALEATORIO ESTIMACIÓN DE LA PROPORCIÓN 3.1. Definiciones y notación 3.2. Parámetros y estimadores de la proporción 3.3. varianza y estimadores de la varianza 3.4. Estimación puntual y por intervalo de la proporción 3.5. Tamaño de la muestra para estimar la proporción 3.6. Casos particulares, formulas simplificadas para calcular el tamaño de la muestra para varianza máxima		X	
		UNIDAD IV 4. MUESTRO ESTRATIFICADO AL AZAR 4.1. Definición y notación 4.2. Calculo del total, la media, la varianza y el coeficiente de			

		<p>variación para el estrato</p> <p>4.3. Calculo de la verdadera media estratificada y de su estimador</p> <p>4.4. Estimación puntual y por intervalo de la media verdadera estratificada</p> <p>4.5. Tamaño de la muestra para la población y para el estrato, para las distribuciones: igual proporción, Neyman y óptima.</p>		X	
206	Propagación de plantas	<p>1. PROPAGACION SEXUAL.</p> <p>1.1. La flor y la producción de semilla.</p> <p>1.2. Polinización.</p> <p>1.3. Fecundación.</p> <p>1.4. Desarrollo del fruto y la semilla.</p> <p>1.5. Partenocarpia.</p> <p>1.6. Gametogénesis.</p> <p>1.7. Apomixis.</p> <p>1.8. Principios de selección y técnicas sobre producción y manejo de semillas.</p> <p>1.9. Como se forman las semillas.</p> <p>1.10. Beneficiado de las semillas.</p> <p>1.11. Proceso de germinación.</p> <p>1.12. Calidad de la semilla.</p> <p>1.13. Principios de la propagación por semilla.</p> <p>1.14. Análisis de semillas.</p> <p>1.15. Prueba de embriones separados.</p> <p>1.16. Letargo.</p> <p>1.17. Factores ambientales que afectan las semillas.</p>		X	En esta unidad indica factores ambientales, pero no se enfoca directamente en adaptación al cambio climático.
		<p>2. LOCALES Y MEDIOS DE PROPAGACION.</p> <p>2.1. Invernaderos.</p> <p>2.2. Propagadores.</p> <p>2.3. Manejo de plantas en macetas.</p> <p>2.4. Mezclas para cultivo de macetas.</p>		x	
		<p>3. PROPAGACION ASEJUAL.</p> <p>3.1. Aspectos generales de la propagación asexual.</p> <p>3.2. Naturaleza e importancia de propagación asexual.</p> <p>3.3. Razones para aplicarla.</p> <p>3.4. El acodo: ventajas y desventajas.</p>		X	

		<p>3.5. El Estacado: importancia, ventajas, desventajas.</p> <p>3.6. El Injerto: Importancia, historia, injerto natural, formación de la unión del injerto, cicatrización, factores que influyen, polaridad del injerto, incompatibilidad, métodos y tipos de injerto: Escudete, parche, púa, inglés, aproximación, corteza, corona, injerto de yema.</p>			
		<p>4. MICROPROPAGACION.</p> <p>4.1. Conceptos básicos.</p> <p>4.2. Equipo usado.</p> <p>4.3. Medios de cultivo.</p> <p>4.4. Cultivos de tejido.</p>		X	
207	Problema especial I	<p>REGLAMENTO DEL CURSO PROBLEMA ESPECIAL</p> <p>Artículo 3º En el plan académico, semanal, los docentes de cada área de la carrera proponen al docente encargado del curso "Problema Especial" un <u>listado de temas</u> que pueden llegar a constituirse en el problema especial a trabajar por estudiantes del curso, si son aprobados.</p>		X	
		<p>1. CONCEPTOS BÁSICOS DE FITOPATOLOGÍA.</p> <p>1.1 Definición.</p> <p>1.2 Historia e Importancia.</p> <p>1.3 Parasitismo y Patogenicidad.</p> <p>1.4. Enfermedad, signo, síntoma, síndrome.</p>		X	
		<p>2. EPIFITOLOGÍA</p> <p>1.1. Causas de las enfermedades</p> <p>1.2. Enfermedades de Origen Biótico</p> <p>1.3. Interacción del Ambiente.</p>		X	
208	Fitopatología I	<p>3. AGENTES INFECCIOSOS.</p> <p>3.1. Hongos verdaderos (reino fungí). Morfología. Reproducción. Ecología. Diseminación.</p> <p>3.2 Organismos parecidos a los hongos (Reino Protozoo).</p> <p>3.3. Bacterias fitopatógenas. Morfología, Reproducción. Ecología. Distribución. Clasificación.</p> <p>3.4. Fito plasmas y Espiro plasmas. Características generales. Síntomas. Transmisión. Nomenclatura. Clasificación.</p> <p>3.5. Virus Fitopatógenos. Características. Propiedades. Penetración. Multiplicación. Diseminación.</p> <p>3.6. Nemátodos fitoparógenos. Características generales.</p>		X	

		<p>Síntomas. Reproducción. Diseminación. Clasificación.</p> <p>3.7 Protozoos y Rickettsias. Características generales. Reproducción. Ecología. Diseminación.</p> <p>3.8 Plantas Superiores Parásitas. Formas de acción. Síntomas.</p>			
		<p>4. AGENTES ABIÓTICOS. Características generales.</p> <p>4.1 Efectos de la temperatura: alta y baja.</p> <p>4.2 Efectos de la humedad: alta y baja en el suelo, humedad relativa.</p> <p>4.3 Efectos de la falta de oxígeno.</p> <p>4.4 Efectos de la luz.</p> <p>4.5 Contaminación del aire: Fuentes principales lluvia ácida.</p> <p>4.6 Deficiencia nutricional de las plantas.</p> <p>4.7 Minerales tóxicos del suelo.</p> <p>4.8. Daño por herbicidas.</p>		X	
		<p>5. INTERACCIÓN HUÉSPED-PATÓGENO.</p> <p>5.1. Formas de ataques de los patógenos a las plantas.</p> <p>5.2. Fuerzas mecánicas.</p> <p>5.3. Mecanismos Químicos.</p>		X	
		<p>6. CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS.</p> <p>6.1 Métodos que excluyen al patógeno.</p> <p>6.2. Erradicación o reducción de inóculo.</p> <p>6.3. Inmunización o mejoramiento de la resistencia del huésped.</p> <p>6.4. Protección directa contra los patógenos de las plantas.</p> <p>6.5. Control químico.</p> <p>6.6. Manejo integrado.</p>		X	
209	Hidráulica	<p>1. GENERALIDADES</p> <p>1.1 Definiciones: hidráulica y la mecánica de los fluidos.</p> <p>1.2 Sistemas de unidades.</p> <p>1.3 Masa, peso.</p> <p>1.4 Propiedades físicas del agua y otros fluidos</p> <p>1.4.1 Densidad, peso específico, viscosidad</p> <p>1.4.2 Presión de vapor, tensión superficial</p> <p>1.4.3 Cohesión, adhesión, capilaridad.</p>		X	
		<p>2. HIDROSTÁTICA</p> <p>2.1. Presión</p> <p>2.2. Presión hidrostática</p>			

		<p>2.3. Presión absoluta, relativa y manométrica</p> <p>2.4. Diferencia de presiones y altura o carga de presión</p> <p>2.5. Dispositivos para medir la presión (barómetros, piezómetros y manómetros).</p> <p>2.6. Ley de Pascal</p> <p>2.7. Fuerza hidrostática sobre superficies planas y curvas sumergidas.</p> <p>2.8. Fuerzas hidrostáticas en presas y muros pequeños.</p>		X	
		<p>3. CONCEPTOS Y ECUACIONES DEL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS.</p> <p>3.1 Flujo de fluidos (permanente y uniforme)</p> <p>3.2 Líneas de corriente</p> <p>3.3 Tubos de corrientes</p> <p>3.4 Ecuación de continuidad</p> <p>3.5 Redes de corriente</p> <p>3.6 Energía y altura de carga</p> <p>3.7 Ecuación de la energía</p> <p>3.8 Altura de velocidad</p> <p>3.9 Aplicación del teorema de Bernoulli</p> <p>3.10 Línea de energías y de alturas piezométricas</p> <p>3.11 Potencia</p>		X	
		<p>4. CIRCULACION DE AGUA EN TUBERIAS.</p> <p>4.1 Tipos de flujo (laminar y turbulento), velocidad crítica y número de Reynolds</p> <p>4.2 Pérdida de carga en flujo laminar</p> <p>4.3 Velocidad crítica</p> <p>4.4 Número de Reynolds</p> <p>4.5 Flujo turbulento</p> <p>4.6 Pérdida de carga en flujo laminar</p> <p>4.7 Ecuaciones para cálculo de pérdidas por fricción (Darcy-Weisbach. Hazen-William)</p> <p>4.8 Coeficiente de fricción</p> <p>4.9 Ecuaciones empíricas de flujos de agua</p> <p>4.10 Diseño de cálculo de tuberías simples, en serie, en paralelo y circuitos o redes de distribución, diseños proyectos de conducción de agua y líneas piezométricas</p> <p>4.11 Sifón y sifón invertido</p>		X	

		4.12 Golpe de ariete			
		5. CIRCULACION DE AGUA EN CANALES 5.1 Definición y clasificación de canales 5.2 Flujo uniforme, no uniforme y permanente 5.3 Ecuación de Chezy y Manning 5.4 El coeficiente C, El Caudal Q y la pérdida de carga 5.5 Energía específica 5.6 Profundidad crítica 5.7 Secciones óptimas de canales (Radio hidráulico - perímetro mojado) 5.8 Diseño de canales rectangulares, trapezoidales y circulares. 5.9 Aspectos de construcción y revestimiento de canales. 5.10 Conductos circulares libres parcialmente llenos.		X	
		6. MAQUINAS HIDRAULICAS. 6.1 Descripción y clasificación general de bombas: centrífugas y de émbolo. 6.2 Bombas centrífugas, principios y funcionamientos, eficiencia y curvas características de bombas, carga neta de succión positiva (NPSH), requisitos de instalación. Bombas de pozo profundo 6.3 Cavitación 6.4 Ariete hidráulico 6.5 Análisis económico para selección de tuberías y unidades de bombeo. 6.6 Cálculo de la carga dinámica total (CDT) para bombas, centrífugas, axiales, hidro axiales.		X	
		7. MEDICION DEL AGUA. 7.1 Medición de agua en tuberías 7.1.1 tubos de Pitot 7.1.2 Venturímetro 7.1.3 Método de la trayectoria 7.1.4 Método volumétrico 7.2 Orificios 7.3 Medición del agua en canales abiertos 7.3.1 Vertedores (rectangular, triangular, tropical) 7.3.2 Aforadores (Parshall, WSC, Ballefet) 7.4 Sifones para riego.		X	

210	Fitomejoramiento I	UNIDAD I 1.TOPICOS INTRODUCTORIOS 1.1. Importancia y objetivos del mejoramiento de plantas 1.2. El Fitomejoramiento como arte y como actividad científica 1.3. Ciencias auxiliares del Fitomejoramiento 1.4. Instituciones que a nivel nacional e internacional se dedican al mejoramiento de plantas cultivadas. 1.5. La variación biológica. 1.6. Mecanismos de control de la polinización 1.7. Determinación del modo de reproducción y de la frecuencia de cruzamientos naturales. 1.8. Especies autógamias cultivadas.		X	
		UNIDAD II 2.APLICACION DE LA ESTADÍSTICA A Y LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES EN EL FITOMEJORAMIENTO 2.1. Aspectos generales de diseño experimentales, clasificación. 2.2. Propósito del diseño experimental. 2.3. Los principales diseños experimentales utilizados en el Fitomejoramiento. 2.3.1. Introducción al análisis de varianza 2.3.2. La discriminación de la media 2.4 Elementos de un protocolo de mejoramiento		X	
		UNIDAD III 3. LA SELECCIÓN DE LA PLANTAS AUTOGAMAS 3.1. Primeras prácticas de selección por el hombre 3.2. La teoría de la línea pura 3.3. Las bases genéticas de las líneas puras 3.4. Causas de la variación genérica		X	
		UNIDAD IV 4. LA HIBRIDACIÓN COMO PROCEDIMIENTO EN ESPECIES AUTOGAMAS CULTIVADAS 4.1. Hibridación 4.2. Procedimiento 4.3. Evaluación		X	
		UNIDAD V 5. LOS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO EN ESPECIES AUTOGAMAS CULTIVADAS 5.1. Las características agronómicas que determina el		X	

		rendimiento 5.2. Los componentes primarios del rendimiento			
		UNIDAD VI 6. ESTRUCTURA Y USO DE DESCRIPTORES CON FINES DE MEJORAMIENTO GENÉTICO. 6.1. Estructura de descriptores 6.2. Uso de descriptores		X	
		UNIDAD VII 7. MÉTODOS DE MEJORAMIENTO EN POBLACIONES NO HIBRIDAS 7.1. Selección masal 7.2. Selección individual		X	
		UNIDAD VIII 8. MÉTODOS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN POBLACIONES HIBRIDAS 8.1. Selección por pedigree o genealógico 8.2. Selección por pedigree mejorado 8.3. Selección de descendencias de semillas únicas 8.4. Selección masal 8.5. Selección recurrente 8.6. Retro cruzamiento		X	
		UNIDAD IX 9. TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ALGUNAS ESPECIES AUTOGAMAS 9.1. Frijol y soya 9.2. Trigo y arroz 9.3. Sorgo y algodón 9.4. Café 9.5. Tomate y chile 9.6. Otros cultivos de la región		X	

211	Tecnología agrícola I	1. DESARROLLO TECNOLÓGICO. 1.1. Conceptos: Tecnología, tecnología agrícola, desarrollo, sostenibilidad, productividad. 1.2. La investigación y el desarrollo de la tecnología a agropecuaria en América Latina. 1.3. El desarrollo y la dependencia tecnológica de América Latina. 1.4. Tipos de agricultura en Guatemala. 1.5. Modelos de desarrollo rural. 1.6. Estrategia para un desarrollo factible y eficaz en América Latina.		X	
		2. GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA. 2.1. Centros internacionales de investigación 2.2. Institutos de investigación 2.3. Universales 2.4. Empresas agropecuarias privadas.		X	
		3. VALIDACIÓN, TRANSFERENCIA Y ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA 3.1. Conceptos. 3.2. Principios básicos. 3.3. Métodos de transferencia. 3.4. Extensionismo en Guatemala. 3.5. Tipos de extensionismo. 3.6. Análisis sobre la adopción de la tecnología 3.7. La tecnología agropecuaria y el cambio climático	X		En esta unidad indica que abarca el tema de cambio climático.
		4. LA TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y SU INCIDENCIA EN LA ECOLOGÍA. 4.1. Preparación de suelos. 4.2. Manejo de cultivo. 4.2.1. Variedades y/o híbridos. 4.2.2. Control de plagas y enfermedades, 4.2.3. Otros. 4.3. Mejoramiento del cultivo. 4.4. Costos.		X	

		<p>5. EL AGRICULTOR COMO CLIENTE PRINCIPAL DE LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA.</p> <p>5.1. Descripción de los procedimientos para el desarrollo de tecnologías.</p> <p>5.2. Las circunstancias de los agricultores como base en la planificación de la investigación.</p>		X	
212	Agricultura biointensiva	<p>PRIMERA UNIDAD</p> <p>Aspectos generales sobre sobre la historia y la filosofía del método</p> <p>Importancia del Método de Agricultura Biointensiva.</p>		X	
		<p>SEGUNDA UNIDAD.</p> <p>Pasos del método</p> <p>Preparación del suelo</p> <p>Preparación de las camas</p> <p>Preparación de la doble excavación</p> <p>Preparación de la Materia orgánica abonado</p> <p>Construcción de la composta.</p> <p>Funciones de las fases lunares.</p> <p>Siembra</p> <p>Densidades</p> <p>Trasplante</p> <p>Asociación de plantas</p> <p>Planeación del huerto</p> <p>Aplicación del método biointensivo</p>		X	
		<p>TERCERO</p> <p>Métodos de producción: Primitivo, esclavista, Feudalismo. Capitalista Socialista.</p> <p>Hidroponía</p> <p>Calentamiento Global</p> <p>Efecto invernadero</p> <p>Globalización</p> <p>Agricultura Orgánica</p> <p>Desertificación</p> <p>Cultivos transgénicos</p> <p>Buenas Prácticas Agrícolas</p> <p>Alelopatía</p> <p>Agroforestería</p> <p>Agroecología</p>		X	En esta unidad indica calentamiento global pero no se enfoca directamente en la adaptación al cambio climático.

		División del país en Regiones Naturales Siembra y trasplante en función de las fases lunares			
213	Métodos de investigación	1.UNIDAD I 1.1. Lógica, investigación, experimento y algunos conceptos básicos.		X	
		2.UNIDAD II 2.1. Características de los principales diseños básicos experimentales.		X	
		3.UNIDAD III 3.1. Pruebas múltiples de medidas.		X	
		4.UNIDAD IV 4.1. Análisis estadístico de un arreglo bifactorial combinatorio y un diseño completamente al azar. 4.2. Análisis estadístico de un arreglo en parcelas divididas en un diseño bloques al Azar 4.3. Transformación de datos 4.4. Pruebas de hipótesis 4.5. Partes de un proyecto de investigación		X	
214	Problema especial II	REGLAMENTO DEL CURSO PROBLEMA ESPECIAL Artículo 3º En el plan académico, semanal, los docentes de cada área de la carrera proponen al docente encargado del curso "Problema Especial" un listado de temas que pueden llegar a constituirse en el problema especial a trabajar por estudiantes del curso, si son aprobados.		X	
215	Manejo integrado de plagas	1. FASES HISTORICAS DE LA PROTECCIÓN VEGETAL E IMPORTANCIA DE CONOCIMIENTOS BIOECOLOGICOS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. 1.1. Determinación del potencial de daño. 1.2. Causas y probabilidades de brotes de plagas. 1.3. Diseño de sistemas de muestreos y niveles críticos. 1.4. Selección y uso de tácticas de manejo. 1.5. Comunidades, ecosistemas y agroecosistemas, etc.		X	En objetivos hace mención del tema del medio ambiente pero no se enfoca directamente en el tema de adaptación al cambio climático.
		2. RELACION ENTRE LA PLAGA Y EL CULTIVO. 2.1. Clasificación de las plagas. 2.2. Clasificación de daño ocasionado por las plagas. 2.3. Relación entre fitófago e ingreso económico. 2.4. Nivel crítico de daño.		X	

		<p>3. FILOSOFIA MIP. 3.1. Sinónimos y definiciones. 3.2. Fundamentos del MIP. 3.3. Factores que implican el desarrollo del MIP.</p>			
		<p>4. ESTRATEGIAS Y TÁCTICAS DEL MIP EN EL COMBATE DE PLAGAS. 4.1. ESTRATEGIAS: Convivencia, prevención, erradicación, supresión, manejo. 4.2. TÁCTICAS: Manipulación y aumento de enemigos naturales, importación y establecimiento de enemigos naturales exóticos, utilizaciones agentes microbiológicos, utilizaciones prácticas culturales, controles mecánicos y físicos, medidas legales, técnicas autoicas y etológicas y uso de insecticidas.</p>		X	
		<p>5. EL MUESTREO EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. 5.1 Poblaciones versus muestreos. 5.2 Componentes de estrategias de muestreo. 5.3 Muestreo secuencial y umbrales y niveles de daño.</p>		X	
		<p>6. INTERACCIÓN ENTRE MALEZAS E INSECTOS 6.1 Malezas como fuente de insectos benéficos. 6.2 Manipulaciones dentro de la unidad productiva.</p>		X	
216	Fitomejoramiento II	<p>UNIDAD I 1.TOPICOS INTRODUCTORIOS DE ESPECIES ALOGAMAS 1.1. Objetivo del mejoramiento de plantas 1.2. Mecanismos naturales de la multiplicación de las especies 1.3. Bases del Fito mejoramiento convencional 1.4. La variación como base del mejoramiento 1.5. Caracteres cualitativos y cuantitativos 1.6. sistemas de control de la polinización: Hermafroditismo no funcional, Monoica, Dioica o dicogamia, Incompatibilidad, Androesterilidad. 1.7. Determinación del modo de reproducción y de la frecuencia de cruzamientos naturales.</p>		X	
		<p>UNIDAD II 2. SISTEMAS DE REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS CULTIVADAS</p>			

		<p>2.1. Mecanismos que aseguran la alogamia</p> <p>2.2. Plantas dioicas</p> <p>2.3. Incompatibilidad</p> <p>2.4. Androesterilidad</p> <p>2.5. Tipos de reproducción asexual</p> <p>2.6. Genética cuantitativa</p>		X	
		<p>UNIDAD III</p> <p>3. BASES DE LA SELECCIÓN EN ESPECIES ALOGAMAS</p> <p>3.1. Respuesta a la selección</p> <p>3.2. Avance genético de una población</p> <p>3.3. Formas de incrementos</p> <p>3.4. Medición experimental de cambios por selección</p>		X	
		<p>UNIDAD IV</p> <p>4. METODOS GENERALES DE MEJORAMIENTO EN ESPECIES ALOGAMAS</p> <p>4.1. Teoría de Hardy-weinberg</p> <p>4.2. Método de selección masal</p> <p>4.3. Método de selección recurrente por Inter poblacional</p> <p>4.4. Selección de progenies y mejoramiento por líneas</p> <p>4.5. Método de la hibridación</p> <p>4.6. Métodos de las variedades sintéticas</p> <p>4.7. Métodos del Fito mejoramiento no convencional</p>		X	
		<p>UNIDAD V</p> <p>5. ESTADÍSTICA Y LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO</p> <p>5.1. Principios en a técnica de los lotes experimentales</p> <p>5.2. Procedimientos generales para obtención de datos a nivel de campo</p> <p>5.3. Diseños experimentales utilizados en mejoramiento de plantas alógamas.</p>		X	
		<p>UNIDAD VI</p> <p>6. Métodos de estimación de variancia hereditaria</p> <p>6.1. Análisis de regresión progenitores-progenie</p> <p>6.2. Análisis de varianza</p> <p>6.3. Importancia de estudios de varianza hereditaria en mejoramiento genético de plantas alógamas</p>		X	
		<p>UNIDAD VII</p> <p>7. Estabilidad genética</p>			

		<p>7.1. Estimación de parámetros de estabilidad 7.2. Modelo estadístico para el análisis de estabilidad 7.3. Diseño experimental para análisis de estabilidad 7.4. Interpretación de los parámetros de estabilidad</p>		X	
		<p>UNIDAD VIII 8. LA BIOTECNOLOGÍA EN EL MEJORAMIENTO DE PLANTAS ALÓGAMAS 8.1. Importancia de la biotecnología en el mejoramiento de plantas alógamas 8.2. Métodos de mejoramiento en plantas alógamas utilizando biotecnología.</p>		X	
217	Hidrología	<p>1. INTRODUCCIÓN 1.1 Generalidades 1.2 Desarrollo histórico de la hidrología 1.3 Disponibilidad de los recursos hídricos en Guatemala 1.4 Ciclo hidrológico</p>		X	
		<p>2. EL TIEMPO ATMOSFÉRICO Y LA HIDROLOGÍA 2.0 Radiación solar y terrestre 2.1 La atmósfera 2.2 Circulación general de la atmósfera 2.3 La temperatura 2.4 Humedad atmosférica 2.5 Vientos</p>		X	
		<p>3. LA CUENCA HIDROLÓGICA) 3.0 Definiciones 3.1 Estado actual del manejo de cuencas a nivel latinoamericano 3.2 Análisis comparativo de términos utilizados para tratar el tema de cuencas hidrográficas 3.3 El manejo de la cuenca y la administración del agua 3.4 El origen de las definiciones utilizadas en el manejo de cuencas 3.5 Patrones de uso de los recursos naturales renovables e impactos generados en cuencas prioritarias.</p>		X	

		4. CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE CUENCAS 4.0 Aspectos lineales de la Cuenca 4.1 Aspectos de superficie 4.2 Aspectos de relieve 4.3 Empleo de sistemas de información geográficos para la caracterización morfométrica de una Cuenca		X	
		5. PRECIPITACIÓN 5.0 Introducción 5.1 Formación de la precipitación 5.2 Formas de precipitación 5.3 Medición de la precipitación 5.4 Análisis de la información sobre la precipitación 5.5 Precipitación media en una Cuenca		X	
		6. ABSTRACCIONES HIDROLÓGICAS 6.0 Generalidades 6.1 Intercepción 6.2 Evaporación 6.3 Evapotranspiración 6.4 Detención superficial 6.5 Almacenamiento en depresiones 6.6 Infiltración		X	
		7. ESCURRIMIENTOS 7.0 Generalidades 7.1 Ciclo de escurrimiento 7.2 Características de la cuenca que afectan el escurrimiento 7.3 Medida del escurrimiento 7.4 Estaciones hidrométricas 7.5 Hidrogramas 7.6 Análisis estadístico de variables hidrológicas 7.7 Estimación de capacidad de vasos de almacenamiento		X	
		8. AVENIDAS 8.0 Introducción 8.1 Avenidas de diseño		X	

		9. SEDIMENTACIÓN 9.0 Introducción 9.1 Factores que afectan la producción de sedimentos 9.2 Movimiento de partículas en corrientes 9.3 Aforo de sedimentos 9.4 Métodos empíricos para estimar sedimentos 9.5 Medición de sedimentos en vasos de almacenamiento		X	
		10. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS SOBRE MANEJO DE CUENCAS 10.1 Conceptos y métodos 10.2 Proceso de formulación de proyectos 10.3 Presentación del proyecto a organismos Internacionales 10.4 Evaluación técnica 10.5 Evaluación ambiental 10.6 Metodologías para el pronóstico y evaluación de impactos ambientales en proyectos de manejo de cuencas 10.7 Métodos de valoración ambiental aplicables a los proyectos de manejo de cuencas 10.8 Proposición de una lista de verificación de impactos ambientales potenciales de un proyecto de manejo de cuencas 10.9 Evaluación económica y financiera 10.10 Determinación de beneficios en los proyectos de manejo de cuencas.		X	En esta unidad indica impactos ambientales, pero no se enfoca directamente en adaptación al cambio climático.
218	Economía agrícola	1. ASPECTOS CONCEPTUALES DE ECONOMÍA AGRÍCOLA. 1.1. Principios fundamentales de la Ciencia Económica. 1.2. Marco conceptual de la Economía Agrícola. 1.3. La actividad agropecuaria, su relación económico-productiva con otros sectores de la economía. 1.4. Los factores de producción.		X	Dentro de la descripción de la asignatura y objetivos hace mención del tema ambiental pero no se enfoca directamente en el tema de adaptación al cambio climático.
		2.EL SECTOR AGROPECUARIO EN EL CONTEXTO DE LA ECONOMÍA NACIONAL 2.1. Tipologías de productores según los segmentos de producción.		X	

		<p>2.2. Sistema de producción campesina</p> <p>2.3. El sistema productivo de exportación</p> <p>2.4. El Producto Interno Bruto y la participación de los distintos subsectores</p> <p>2.5. Ramas y rubros importantes por subsector en términos económicos y en uso de la tierra.</p> <p>2.6. Marco institucional relacionado con el Sector Agropecuario Nacional</p>			
		<p>3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA Y SITUACION AGRARIA</p> <p>3.1 Antecedentes históricos relacionados con la base productiva agropecuaria nacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Consideraciones en torno al uso y tenencia de la tierra. -Análisis a los censos agrarios -Relación de fincas y cultivos, relación tierra/campesinos; relación Productores y tamaño de la finca. -Indicadores económicos sobre la distribución agraria (Gráfica de Lorenz e índice de Gini) -Expansión de la frontera agrícola y cambios de uso del suelo. -Aspectos relevantes del Acuerdo Socioeconómico y Agrario en los Acuerdos de Paz. <p>3.2 Estructura agropecuaria del Depto. De San Marcos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de los recursos naturales en el Depto. De San Marcos. (Minería a cielo abierto, extracción de arena, uso del agua (cultivos e hidroeléctricas). <p>3.2 El ordenamiento territorial y la economía agrícola.</p>			<p>Es un curso importante para la carrera y se puede relacionar a aspectos ambientales, ya que Se estudian conceptos económicos, aspectos históricos, productivos, tecnológicos, legales, ambientales y las políticas que rigen a este sector y que definen las características del uso, tenencia, estructura y vocación de la tierra.</p>
		<p>4 POLÍTICAS: ECONOMICA, AGROPECUARIA, RURAL Y AMBIENTAL</p> <p>4.1 Política Agrícola gubernamental.</p> <p>4.2 Política Nacional Desarrollo Rural Integral (PNDR).</p> <p>4.3 Política Ambiental.</p> <p>4.4 Política Ganadera Bovina.</p> <p>4.5 El Desarrollo Sostenible y la producción agropecuaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aspectos conceptuales sobre medio ambiente y desarrollo sostenible. <p>4.6 El Desarrollo sostenible y la producción Agropecuaria</p>	X		
		<p>5. MEDIOS RELEVANTES DE APOYO A LA PRODUCCION AGROPECUARIA</p> <p>5.1 Seguridad alimentaria y diversificación agrícola</p>	X		

		<p>5.2 Investigación y transferencia de tecnología.</p> <p>5.3 Tecnologías intensivas en mano de obra, tecnologías intensivas en capital.</p> <p>5.4 El mercadeo de los productos agropecuarios</p>			
219	Tecnología agrícola II	<p>1. BASES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE</p> <p>1.1. Conceptos y definiciones de desarrollo Sostenible</p> <p>1.2. Los dilemas del desarrollo sostenible</p> <p>1.3. Principios del desarrollo sostenible</p> <p>1.4. Paradigmas del desarrollo, participación ciudadana y D.S</p> <p>1.5. Procesos de degradación ambiental de Guatemala</p> <p>1.6. Participación comunitaria como base para propiciar el D.</p> <p>1.7. El manejo sostenible de recursos naturales</p>			
		<p>2. BASES DE LA TECNOLOGÍA APROPIADA</p> <p>2.1. Conceptos y definiciones de tecnología apropiada</p> <p>2.2. Bases de la tecnología apropiada</p> <p>2.3. Tecnología, medio ambiente y grupos étnicos</p> <p>2.4. Alternativas tecnológicas en la producción agrícola</p> <p>2.5. Implementación de la Agricultura ecológica.</p>			
		<p>3. NIVELES DE TECNOLOGÍA EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LA REGIÓN Y CAMBIOS TECNOLÓGICOS QUE PODEMOS</p> <p>3.1. Tecnología apropiada en cultivo de café orgánico.</p> <p>3.2. Tecnología apropiada en cultivo de hortalizas.</p> <p>3.3. Tecnología apropiada en la producción orgánica.</p> <p>3.3. Innovaciones tecnológicas en el campo.</p>			Dentro de la descripción de la asignatura y objetivos hace mención del tema ambiental pero no se enfoca directamente en el tema de adaptación al cambio climático.
		<p>4. MEJORAMIENTO DE TECNOLOGÍA.</p> <p>4.1. Modificaciones que se pueden sugerir dentro del sistema finca.</p> <p>4.2. Nueva tecnología por aplicar en cambios sugeridos por cambio de uso del suelo.</p>			
		<p>5. TECNOLOGÍA APLICADA A LA PRODUCCIÓN PECUARIA.</p> <p>5.1. Equipo y mobiliario aplicado a la producción de ganado menor</p> <p>5.2. Tecnología apropiada para el manejo de ganado mayor.</p>			
		<p>6. TECNOLOGÍA APROPIADA PARA EL</p>			

		<p>AMBIENTE.</p> <p>6.1. Tecnología para el manejo de aguas residuales.</p> <p>6.2. Tecnología apropiada para el manejo de excretas humanas y animales.</p>			
220	Almacenamiento y procesamiento de cosechas	<p>1. MANEJO POSTCOSECHA DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corte • Transporte • Limpieza • Clasificación • Empaque • Embalaje • Almacenamiento 			
		<p>2. POSTCOSECHA, SITUACIÓN DE LA POSTPRODUCCIÓN, IMPORTANCIA, SECAMIENTO DE LOS GRANOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punto óptimo de maduración. • Situación de la producción de los granos almacenados. 		X	
		<p>3. FACTORES QUE AFECTAN EL ALMACENAMIENTO: FÍSICO, QUÍMICO Y BIOLÓGICOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humedad • Luz • Temperatura • Plagas y enfermedades. 		X	
		<p>4. ALMACENAMIENTO DE GRANOS PARA CONSUMO Y SEMILLA.</p> <p>4.1 Muestreo de granos, Normas de calidad. Control de plagas en Granos almacenados.</p> <p>4.2 Estructuras de almacenamiento de granos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silos. • Bolsa Plástica, costales. • Secadoras de granos. • Trojas. • Refrigeración. 		X	
		<p>5. CONSERVACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE FRUTAS, LEGUMBRES, PLANTAS MEDICINALES, ETC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deshidratado • Enlatado 		X	

		<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento 			
		6. ALMACENAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS TRADICIONALES Y NO TRADICIONALES. (Hule, café, caña de azúcar, cardamomo, nuez de macadamia)			
		7. ALMACENAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE PASTOS Y FORRAJES. 7.1 Ensilado: <ul style="list-style-type: none"> Cultivos para ensilaje. Preservativos. Tipos de silos. 7.2 Henificado: <ul style="list-style-type: none"> Métodos para la henificación. Clases de heno. 		X	
221	Problema especial III	REGLAMENTO DEL CURSO PROBLEMA ESPECIAL Artículo 3º En el plan académico, semanal, los docentes de cada área de la carrera proponen al docente encargado del curso "Problema Especial" un listado de temas que pueden llegar a constituirse en el problema especial a trabajar por estudiantes del curso, si son aprobados.		X	
222	Aprovechamiento forestal	1. CONSIDERACIONES GENERALES RELACIONADAS CON EL RECURSO Bosque 1.1. Principales problemas del Sector Forestal en Guatemala. 1.2. Importancia del bosque desde el punto de vista: Ecológico Económico Social 1.3. El Papel de los bosques en el cambio Climático 1.4. Antecedentes del manejo y Aprovechamiento Forestal en Latifoliadas y confieras en Guatemala.		X	
		2. BASES GENERALES PRINCIPIOS Y CONCEPTOS PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL: 2.1. Coníferas en Guatemala 2.2. Manejo forestal 2.2.1. Naturaleza y objetivos del manejo forestal		X	

		<p>2.2.2. Principios y conceptos para propiciar el manejo forestal sostenible</p> <p>2.2.3. Aspectos Técnicos de apoyo para la formulación de un plan de manejo forestal</p>			
		<p>3. USO EQUIPO FORESTAL</p> <p>3.1. Brújula</p> <p>3.2. Reloscopio simple</p> <p>3.3. Forcípula</p> <p>3.4. Medidor de corteza</p> <p>3.5. Barreno de incremento</p> <p>3.6. Hipsómetro</p> <p>3.7. Estadal</p> <p>3.8. Pistola de haga</p> <p>3.9. otros</p>		X	
		<p>4. INVENTARIOS PARA PLANES DE MANEJO FORESTAL</p> <p>4.1. Definición y objetivos</p> <p>4.2. Tipos de Inventarios forestales</p> <p>4.3. Estratificación</p> <p>4.4. Realización</p> <p>4.5. Forma y tamaño de las parcelas</p> <p>4 .5. A) Metodología para elaboración de inventarios</p> <p style="padding-left: 20px;">A.1 Regeneración Natural</p> <p style="padding-left: 20px;">A.2 Bosques jóvenes</p> <p style="padding-left: 20px;">A.3 Bosques maduros</p> <p>4.5. B) Determinación de Volumetría</p> <p style="padding-left: 20px;">B.1 Edad, altura, DAP, IMA</p> <p style="padding-left: 20px;">B.2 Determinación del área basal</p> <p style="padding-left: 20px;">B.3 Volumen por hectárea</p> <p style="padding-left: 20px;">B.4 Índice de sitio.</p> <p>4.5. C) Tratamiento y planificación de actividades</p> <p style="padding-left: 20px;">C.1 Determinación de tratamiento</p> <p style="padding-left: 20px;">C.2 Corta permisible</p> <p style="padding-left: 20px;">C.3 Determinación del volumen a extraer.</p>		X	
		<p>5.COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL</p> <p>5.1 Plan General</p> <p style="padding-left: 20px;">5.1.1. Información general</p> <p style="padding-left: 20px;">5.1.2. Datos del área forestal</p>			

		<p>5.1.3. Corta permisible</p> <p>5.1.4. Planificación de manejo con base tratamientos silvícolas</p> <p>5.1.5. Justificación y técnicas de manejo</p> <p>5.1.6. Datos del regente</p> <p>5.1.7. Mapas de capacidad de uso de la tierra</p> <p>5.2 Plan Operativo Anual (POA)</p> <p>5.2.1. Información general</p> <p>5.2.2. Cuadro de resumen general</p> <p>5.2.3. Inventario forestal</p> <p>5.2.4. Planificación de actividades silvícolas</p> <p>5.2.5. Protección forestal</p> <p>5.2.6. Recuperación de masa boscosa</p> <p>5.2.7. Cronograma general de actividades</p> <p>5.2.8. Resumen económico</p> <p>5.2.9. Mapa General</p>		X	
223	Formulación y de evaluación de proyectos agrícolas	<p>UNIDAD I</p> <p>1. La planificación y los proyectos</p>		X	
		<p>UNIDAD II</p> <p>2. Tipos de proyectos</p>		X	
		<p>UNIDAD III</p> <p>3. Ciclos y etapas de un proyecto</p>		X	
		<p>UNIDAD IV</p> <p>Evaluación de los proyectos</p>		X	
		<p>UNIDAD V</p> <p>5. Los proyectos y el desarrollo rural</p>		X	
224	Recursos fitogenéticos	<p>PRIMERA UNIDAD:</p> <p>1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE RECURSOS FITOGENETICOS</p> <p>1.1. Definición y conceptos sobre recursos fitogenéticos</p> <p>1.2. Centros de Origen y dispersión</p> <p>1.3. Variabilidad fitogenética en Mesoamérica</p> <p>1.4 Importancia de la biodiversidad en el desarrollo de la sociedad guatemalteca</p>		X	En objetivos hace mención legislación ambiental pero no se enfoca directamente en el tema de adaptación al cambio climático.
		<p>SEGUNDA UNIDAD:</p> <p>2. ETNOBOTANICA, EXPLORACION Y RECOLECCION DE RECURSOS FITOGENETICOS:</p>			

		<p>2.1. Definición y conceptos 2.2. Enfoques antropocéntricos de la relación hombre-planta 2.3. Planificación de exploraciones 2.4. Uso de floras locales, nacionales y regionales 2.5. Principios para una recolección active 2.6. Datos para tomar durante la recolección 2.7. Manejo de semillas y propágulos durante la recolección</p>		X	
		<p>TERCERA UNIDAD: CARACTERIZACION Y CONSERVACION DE RECURSOS FITOGENETICOS 3.1. Descriptores Morfo agronómicos 3.2. Análisis estadísticos 3.3. Conservación ex situ 3.3.1. Banco de Semillas 3.3.2. Colecciones de campo 3.3.3. Colecciones in-Vitro 3.4 Conservación In-Situ 3.4.1. En áreas protegidas 3.4.2. Bajo manejo de agricultores 3.4.3. Manejo de colecciones de semillas</p>		X	
		<p>CUARTA UNIDAD: SISTEMAS, INFORMACION DE RECURSOS FITOGENETICOS Y LEGISLACION 4.1. Sistemas de Información 4.2. Centros internacionales de recursos fitogenéticos 4.3. Trafico de materiales genéticos 4.4. Propiedad intelectual 4.5. Legislación</p>		X	
225	Seminario II	El seminario es un proceso que pretende llegar a la esencia de un fenómeno o problema a través de la investigación; es un medio para conocer y aprender un objeto de conocimiento, en un camino para descubrir las relaciones de causa-efecto, particular, general, forma-contenido, etc., los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.		X	
226	Fitopatología II	<p>UNIDAD I 1. ENFERMEDADES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE IMPORTANCIA EN GUATEMALA 1. Royas y carbonos</p>			En esta unidad indica condiciones ambientales favorables, pero no se enfoca directamente en

		<p>1.1. Importancia 1.2. Síntomas 1.3. Rango de hospedantes 1.4. Características de los patógenos 1.5. Condiciones ambientales favorables 1.6. Medidas de control.</p> <p>2. CENICILLAS Y MILDIIUS</p> <p>2.1. Importancia 2.2. Síntomas 2.3. Rango de hospedantes 2.4. Características de los patógenos 2.5. Condiciones ambientales favorables para su desarrollo 2.6. Medidas de control</p> <p>3. ENFERMEDADES INCITADAS POR PHYTOPHTHORA Sp.</p> <p>3.1. Importancia 3.2. Especies importantes de Phytophthora 3.3. Síntomas y hospedantes. 3.4. Características 3.5. Medidas de control</p> <p>4. ANTRACNOSIS Y MANCHAS FOLIARES</p> <p>4.1. Importancia 4.2. Síntomas 4.3. Rango de hospedantes 4.4. Características de los patógenos 4.5. Condiciones ambientales favorables para su desarrollo 4.6. Medidas de control</p> <p>5. CANCERES EN TALLOS Y RAMAS CAUSADAS POR HONGOS ASCOMICETOS E IMPERFECTOS</p> <p>5.1. Importancia 5.2. Géneros que causan canceres 5.3. Síntomas 5.4. Condiciones ambientales favorables para su desarrollo 5.5. Medidas de control</p> <p>6. ENFERMEDADES GENERADAS EN FRUTOS CAUSADAS POR HONGOS IMPERFECTOS Y ASCOMICETOS</p> <p>6.1. Importancia 6.2. Síntomas 6.3. Rango de hospedantes</p>		X	adaptación al cambio climático.
--	--	---	--	---	---------------------------------

		<p>6.4. Características de los patógenos 6.5. Condiciones ambientales favorables para su desarrollo 7. MARCHITECES VASCULARES 7.1. Importancia 7.2. Síntomas 7.3. Rango de hospedantes 7.4. Condiciones ambientales favorables para su desarrollo 7.5. Medidas de control 8. PUDRICIONES DE RAICES Y TALLOS CAUSDOS POR HONGOS 8.1. Principales géneros con su rango de hospedantes 8.2. Síntomas 8.3. Condiciones favorables para su desarrollo 8.4. Medidas de control 9. ENFERMEDADES DE POSTCOSECHA CAUSADAS POR HONGOS 9.1. Importancia 9.2. Enfermedades de postcosecha en frutas y legumbres 9.3. Enfermedades de postcosecha en granos y leguminosas 9.4. Micotoxinas 9.5. Medidas de control 10. ENFERMEDADES CSAUSADAS POR BACTERIAS FITOPATOGENAS 10.1. Características morfológicas de los géneros 10.2. Síntomas generales 10.3. Manchas, tizones foliares y su control 10.4. Marchiteces vasculares y su control 10.5. Pudriciones suaves y su control 10.6. Agallas bacteriales y su control 10.7. Cánceres bacterianos y su control 10.8. Roñas bacterianas y su control 11. ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMATODOS FITOPATOGNEOS 11.1. Características generales de los nematodos 11.2. Síntomas generales 11.3. Enfermedades de flores, hojas y tallos 11.4. Enfermedades en raíces 11.5. Dinámica de poblaciones</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>11.6. Control de nematodos</p> <p>12. ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS FITOPATOGENOS</p> <p>12.1. Características de los virus fitopatógenos</p> <p>12.2. Importancia económica de los virus en las plantas</p> <p>12.3. Ejemplos de enfermedades causadas por virus</p> <p>12.4. Medidas de control</p>			
		<p>UNIDAD II</p> <p>DETERMINACION DE LA IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDES</p> <p>1. Calculo de incidencia de una enfermedad</p> <p>2. Cuantificación de muestreo</p> <p>3. Métodos de muestreo</p>		X	
		<p>UNIDAD III</p> <p>EPIFITIOLOGIA Y SU IMPORTANCIA EN EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES</p> <p>1. Concepto</p> <p>2. Características de una epifitía</p> <p>3. Comportamiento de una epifitía</p> <p>4. Modelos matemáticos</p> <p>5. Efecto de los factores ambientales</p> <p>6. Predicción y monitoreo de epifitias</p>		X	En esta unidad indica efectos de los factores ambientales favorables, pero no se enfoca directamente en adaptación al cambio climático.
		<p>UNIDAD IV</p> <p>PRINCIPIOS DE PROTECCION DE CULTIVOS</p> <p>1. Control legal, cultural, biológico, físico y químico</p> <p>2. Control integrado</p> <p>3. Métodos de control de enfermedades con químicos</p>		X	
		<p>UNIDAD V</p> <p>PROGRAMA DE PRACTICAS DE LABORATORIO</p> <p>1. Royas y carbones</p> <p>2. Mildius y cenicillas</p> <p>3. Manchas foliares y antracnosis</p> <p>4. Marchiteces vasculares, mal del talluelo y pudriciones</p> <p>5. Enfermedades de postcosecha (enfermedades generales en frutos)</p> <p>6. Principales bacterias fitopatógenos</p> <p>7. Identificación de nematodos Fito parasíticos</p>		X	

		8. Estudio y diagnóstico de las enfermedades provocadas por virus 9. Control de enfermedades.			
227	Desarrollo agrícola sostenible	UNIDAD I 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES 1.1. Progreso 1.2. Crecimiento económico 1.3. Desarrollo 1.4. Desarrollo sostenible 1.5. Desarrollo humano		X	
		UNIDAD II 2. RECURSO PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE 2.1. Recursos naturales 2.2. Recursos humanos 2.3. Desarrollo financiero 2.4. Recursos de apoyo a la producción		X	
		UNIDAD III 3. DIMENSIÓN DEL DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE 3.1. Geográfica 3.1.2. Político 3.1.3. Social 3.1.4. Económica 3.1.5. Precios y subvenciones 3.1.6. Precios externos 3.2. Tecnología productiva 3.2.1. Producción 3.2. Productividad y tecnología 3.2.3. Cultivos modificados genéticamente 3.3. Ecológica 3.3.1. Sostenibilidad 3.3.2. Indicadores de sostenibilidad		X	
		UNIDAD IV 4. POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE 4.1. Investigación agrícola aplicada generación de tecnología apropiada		X	En esta unidad indica políticas y estrategias para el desarrollo agrícola y estudio de impacto ambiental, mas

		<p>4.2. Biotecnología y desarrollo sostenible</p> <p>4.3. Planificación del uso sostenible de los recursos (catastro, estudio de impacto ambiental)</p> <p>4.4. Organización para la producción (cooperativa grupos, centro de acopio)</p> <p>4.5. Asistencia técnica y crediticia.</p>			no se enfoca directamente al tema de adaptación al cambio climático.
228	Problema especial IV	<p>REGLAMENTO DEL CURSO PROBLEMA ESPECIAL</p> <p>Artículo 3º En el plan académico, semanal, los docentes de cada área de la carrera proponen al docente encargado de los cursos "Problema Especial" un <u>listado de temas</u> que pueden llegar a constituirse en el problema especial a trabajar por estudiantes del curso, si son aprobados.</p>		X	

12.3 Anexo 3. Propuesta de implementación y desarrollo.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS –CUSAM/USAC
CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ORIENTACION EN
AGRICULTURA SOSTENIBLE**



**INCORPORACIÓN DEL TEMA DE ADAPTACION AL CAMBIO
CLIMÁTICO COMO EJE TRANSVERSAL EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE
LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO CON ORIENTACION EN
AGRICULTURA SOSTENIBLE**

UNA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO

**SILVIA LILY MAZARIEGOS ANAVISCA
CARNÉ NO. 200641248**

SAN MARCOS, 30 DE OCTUBRE DEL 2018

1. JUSTIFICACIÓN

Currículo es un término que posee muchos significados y que se usa indistintamente para referirse a planes de estudio, programas e incluso la implementación didáctica. Algunos autores presentan la teoría curricular como un campo disciplinario autónomo y otros como un área de la didáctica. Lo cierto es que el currículo representa una serie estructurada de experiencias de aprendizaje que en forma intencional son articuladas con una finalidad concreta que consiste en promover los aprendizajes esperados. Para lograr esto se tienen dos aspectos interconectados: el diseño y la acción. Implican una concepción de la realidad, del conocimiento y del aprendizaje.

En ese orden de ideas, el estudio del currículum de la educación superior se justifica porque además de estudiar sus definiciones, es necesario reflexionar sobre interrogantes tales como: ¿El currículum debe proponer lo que se debe enseñar o lo que los alumnos deben aprender?, ¿El currículum es lo que se debe enseñar o aprender, o lo que realmente se enseña y se aprende?, ¿El currículum es lo que se debe enseñar o aprender, o incluye también el cómo, las estrategias, métodos y procesos de enseñanza?, ¿El currículum es algo especificado, delimitado y acabado que luego se aplica, o es abierto, que se delimita en el propio proceso de aplicación que queremos apropiarnos? Estas y otras preguntas, deben estar presentes dado que toda propuesta curricular es dinámica, flexible y en constante transformación con lo que es la realidad misma.

En ese orden de ideas, incorporar la temática de adaptación al cambio climático en la carrera de agronomía del CUSAM es necesario y se justifica porque el cambio climático es un tema que actualmente está tomando relevancia en todos los niveles y cuyos efectos repercuten principalmente en las personas más pobres, pues se ven afectadas las actividades productivas agropecuarias y los recursos naturales, por lo que es importante que como profesionales Universitarios se tengan los conocimientos para implementar acciones que contribuyan a la adaptación al cambio climático.

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

2.1.1 Que los profesionales de la carrera de IAOAS, analicen aspectos relacionados con el desarrollo y cambio curricular que tiene como propósito facilitar el aprendizaje en el contexto global y regional tomando en cuenta temas relevantes como lo es la necesaria adaptación al cambio climático para facilitar el aprendizaje en el contexto del desarrollo humano y social.

2.2. ESPECÍFICOS

2.2.1 Definir las bases teóricas del currículo de la educación superior en la carrera de agronomía para la adaptación al cambio climático y distinguir sus elementos esenciales en la dinámica de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.2.2 Identificar los elementos básicos del Currículum y las tensiones que existen en su elaboración e implementación (El Currículum como concepto conflictivo y cambiante, como terreno de conflictos y como producto de múltiples concepciones, como diálogo y circulación de diferentes saberes expertos, como modo de construir cuerpos de conocimiento enseñables).

3. PARTICIPANTES

Sobre la base de los resultados obtenidos a través del proceso de investigación realizado por la estudiante ponente en la elaboración del trabajo de graduación, en el municipio de San Marcos y valorando información de otras latitudes del país, se hace necesario coadyuvar y tomar en cuenta la viabilidad de incorporar la adaptación al cambio climático en el pensum de estudios de la carrera de agronomía. En ese orden de ideas, el estudio realizado tuvo como unidades de análisis, a estudiantes, docentes, administrativo y egresados graduados de la Carrera. Los resultados comprueban, que es necesario incorporar el cambio climático como eje transversal en la formación del futuro ingeniero del CUSAM.

4. INCORPORACIÓN DEL TEMA CAMBIO CLIMÁTICO COMO EJE TRANSVERSAL EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Partiendo de los resultados obtenidos en el estudio realizado, se concluye que es viable y necesaria la incorporación del tema cambio climático como eje transversal en el plan de estudios de la carrera. Los sujetos curriculares entrevistados: estudiantes, docentes, administrativos y egresados evidencian la realidad educativa de la carrera con relación a la necesidad del abordaje de dicha temática. Los sujetos curriculares entrevistados han mostrado interés por el tema de cambio climático, ya que las actividades del ser humano son parte importante en la contribución de este, en este sentido, estudiantes, docentes, administrativos y egresados están conscientes, reflejando el alto nivel de preocupación por esta temática y manifiestan que sus actuaciones individuales contribuyen al cambio climático.

Los planes y programas de las distintas carreras de educación superior, con el paso del tiempo, están sujetos a procesos de homologación y en el presente caso, se sugiere incorporar los contenidos que a continuación se detallan:

4.1 Propuesta de contenidos mínimos con temas de cambio climático para las guías programáticas de la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.

CÓDIGO	UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS MINIMOS DE LAS GUIAS.
SEPTIMO SEMESTRE		
201	Fisiología vegetal	-La fisiología vegetal y el ambiente como condicionante. ⁽¹⁾ ⁽²⁾

		<p>-Características fisiológicas de plantas nativas y su adaptabilidad climática. ^{(1) (2)}</p> <p>-Prácticas para mejorar la adaptabilidad de los sistemas al cambio climático. ^{(1) (2)}</p>
202	Microbiología	<p>-Microorganismos y su importancia en los ecosistemas. ^{(1) (2)}</p> <p>-Importancia de la Dinámica poblacional de microorganismos en los ecosistemas. ^{(1) (2)}</p> <p>-Efectos de las variaciones del ambiente en la dinámica de microorganismos en los ecosistemas agrícolas. ^{(1) (2)}</p>
203	Fitogenética	<p>-Desafíos que enfrenta el mejoramiento de plantas. ^{(1) (2)}</p> <p>-Las semillas criollas y su utilización en los ecosistemas degradados. ^{(1) (2)}</p> <p>- Importancia genética de las semillas criollas. ^{(1) (2)}</p>
204	Ecología general	<p>-Estudio de la dinámica poblacional de diversas especies de flora y fauna en los diversos tipos de bosques de Guatemala. ^{(1) (2)}</p> <p>- Cosmovisión ancestral respecto al manejo y uso de los recursos naturales. ^{(1) (2)}</p> <p>-Reducir los impactos del cambio climático en la biodiversidad, a través de la adaptación ecosistémica. ⁽²⁾</p> <p>-Adaptación basada en ecosistema al cambio climático. ⁽³⁾</p>
205	Muestreo estadístico.	
206	Propagación de plantas	<p>-La importancia del Germoplasma nativo. ^{(1) (2)}</p> <p>-Opciones para la preservación del Germoplasma Nativo. ^{(1) (2)}</p> <p>-Bancos de Germoplasma. ^{(1) (2)}</p>
207	Problema especial I	<p>-Incorporar el componente ambiental, gestión de riesgo, recursos naturales, diversidad biológica y cultural adaptación al cambio</p>

		<p>climático y mitigación de sus efectos. ⁽²⁾</p> <p>-Que es el ordenamiento Territorial. ^{(1) (2)}</p> <p>- Importancia del ordenamiento Territorial. ^{(1) (2)}</p>
OCTAVO SEMESTRE		
208	Fitopatología I	<p>-Organismos patógenos y su relación con los cambios ambientales. ^{(1) (2)}</p> <p>-El conocimiento ancestral respecto al manejo de plagas en los cultivos. ^{(1) (2)}</p> <p>-Plantas que pueden ser empleadas en el control de plagas y sus principios activos. ^{(1) (2)}</p>
209	Hidráulica	<p>-Infraestructura tecnológica adaptativa en respuesta al cambio climático (cosechadores de agua, sistemas de micro riego). ^{(1) (2)}</p> <p>-Diseño y construcción de obras de captación de agua adaptativas al cambio climático. ^{(1) (2)}</p>
210	Fitomejoramiento I	<p>-EL germoplasma nativo y su importancia. ⁽¹⁾</p> <p>-Los cultivos transgénicos. ^{(1) (2)}</p> <p>-El cambio climático y sus efectos en el genotipo y fenotipo de los vegetales. ^{(1) (2)}</p>
211	Tecnología agrícola I	<p>-La importancia de la investigación agrícola ante el cambio climático. ^{(1) (2)}</p> <p>-La importancia del germoplasma nativo. ^{(1) (2)}</p> <p>-Técnicas eficientes de transferencia de tecnologías con agricultores. ^{(1) (2)}</p>
212	Agricultura biointensiva (diapositiva)	<p>-EL cambio climático y la agricultura biointensiva. ^{(1) (2)}</p> <p>-Prácticas agrícolas de adaptación al cambio climático. ^{(1) (2)}</p> <p>-Los conocimientos ancestrales y su importancia ante los desafíos que se enfrentan en la agricultura producto del cambio climático. ^{(1) (2)}</p> <p>-Seguridad alimentaria y nutrición en resiliencia. ⁽³⁾</p>

213	Métodos de investigación	-Proyectos de investigación sobre manejo ambiental, gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y para la adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos. ⁽²⁾
214	Problema especial II	-Incorporar el componente ambiental, gestión de riesgo, recursos naturales, diversidad biológica y cultural adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos. ⁽²⁾ - El ordenamiento territorial y el catastro. ^{(1) (2)} - Ordenamiento territorial para la adaptación y mitigación al cambio climático. ^{(1) (2)}
NOVENO SEMESTRE		
215	Manejo integrado de plagas	-El cambio climático y la dinámica poblacional de organismos patógenos para los cultivos. ⁽¹⁾ -Control natural y equilibrio poblacional en la dinámica poblacional de organismos en los ecosistemas agrícolas. ^{(1) (2)} -Plantas Nativas como herramientas para el control de organismos patógenos en los cultivos. ^{(1) (2)}
216	Fitomejoramiento II	-Prácticas agrícolas fáciles de implementar por los productores con fines de mejoramiento de sus cultivos. ^{(1) (2)}
217	Hidrología	-Importancia del trabajo de ecosistemas a nivel de microcuenca. ^{(1) (2)} -Que es un plan de manejo de microcuenca. ^{(1) (2)} -Elaboración de plan de manejo de microcuenca. ^{(1) (2)} -Gestión integrada de los recursos hídricos. ^{(1) (2)}
218	Economía agrícola	-Actividades económicas alternativas para la adaptación de la población vulnerable al cambio climático. ^{(1) (2)} -Planes estratégicos para la adaptación a la vulnerabilidad ambiental comunitaria. ^{(1) (2)}

219	Tecnología agrícola II	<p>-Importancia del extensionismo agrícola y el cambio climático. ^{(1) (2)}</p> <p>-Principales desafíos para el extensionismo producto del cambio climático. ^{(1) (2)}</p> <p>-Técnicas de transferencia de nuevas tecnologías acorde a las necesidades producto del cambio climático. ^{(1) (2)}</p>
220	Almacenamiento y procesamiento de cosechas	
221	Problema especial III	<p>-Incorporar el componente ambiental, gestión de riesgo, recursos naturales, diversidad biológica y cultural adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos. ^{(1) (2)}</p> <p>-El sector agropecuario y el cambio Climático. ⁽¹⁾</p> <p>-Medidas de adaptación fitosanitaria y zoonosanitaria que consideren prácticas de conocimiento tradicional y ancestral ante el cambio climático. ^{(1) (2)}</p>
DECIMO SEMESTRE		
222	Aprovechamiento forestal	<p>-La organización comunitaria y el manejo forestal. ^{(1) (2)}</p> <p>-La Dasonometría y el manejo forestal. ^{(1) (2)}</p> <p>-Elaboración del plan de manejo forestal. ¹</p> <p>-Manejo sostenible de los ecosistemas forestales para disminuir la vulnerabilidad frente al cambio climático y mejorar la capacidad de captura de carbono. ^{(1) (2)}</p> <p>-Mitigar los efectos del cambio climáticos a través del establecimiento de viveros integrales. ⁽³⁾</p>
223	Formulación y evaluación de proyectos agrícolas	<p>-La sostenibilidad y el cambio climático. Importancia de la sostenibilidad en la agricultura. ^{(1) (2)}</p> <p>-Principales desafíos de la agricultura producto del cambio climático. ^{(1) (2)}</p>

224	Recursos fitogenéticos	<p>-Plantas nativas y su uso ancestral. ^{(1) (2)}</p> <p>-Las plantas nativas como bancos de germoplasma para las mejoras genéticas de cultivos de importancia para la alimentación en la actualidad. ^v</p> <p>-La seguridad alimentaria y las plantas nativas. ¹</p>
225	Seminario II	<p>-Incorporar el componente ambiental, gestión de riesgo, recursos naturales, diversidad biológica y cultural adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos. ^{(1) (2)}</p>
226	Fitopatología II	<p>-Organismos patógenos y el cambio climático. ¹</p> <p>-Respuesta de plantas al ataque de organismos patógenos ante variables ambientales de los últimos años. ^{(1) (2)}</p> <p>-Métodos de control de organismos patógenos amigables con el medio ambiente. ^{(1) (2)}</p>
227	Desarrollo agrícola sostenible	<p>-Importancia de la sostenibilidad. ^{(1) (2)}</p> <p>-Principales desafíos que enfrenta la sostenibilidad en la actualidad. ^{(1) (2)}</p> <p>-Importancia de la sostenibilidad de la agricultura. ¹</p> <p>-Gestión ambiental y riesgos, enfocado a la adaptación al cambio climático. ^{(3) (2)}</p>
228	Problema especial IV	<p>-Incorporar el componente ambiental, gestión de riesgo, recursos naturales, diversidad biológica y cultural adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos. ^{(1) (2)}</p> <p>-El ordenamiento territorial y la preservación de zonas de importancia ecológica. ^{(1) (2)}</p>

1. Consejo Nacional de Cambio Climático y Segeplán, 2016. Plan de acción nacional de cambio climático, Guatemala.
2. Política Ambiental de la Universidad San Carlos de Guatemala. 2014. Plan Estratégico para las Políticas Ambientales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. Áreas de intervención de egresados con tema de cambio climático

5. EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO PROBLEMA SOCIAL PARA LA VIDA

La carrera de agronomía del CUSAM tiene un plan de estudios que no ha sido actualizado, desde la creación de la misma carrera y si se considera el contexto global, nacional y de la misma Universidad, se percibe que es una debilidad en los profesionales, el no contar con conocimientos técnicos para enfrentar el cambio climático.

El cambio climático es un tema que actualmente está tomando relevancia en todos los niveles y cuyos efectos repercuten principalmente en las personas más pobres, pues se ven afectadas las actividades productivas agropecuarias y los recursos naturales, por lo que es importante que como profesionales Universitarios se tengan los conocimientos para implementar acciones que contribuyan a la adaptación al cambio climático.

En función a la problemática, el estudio presenta los siguientes objetivos: Establecer si existe la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático en el plan de estudios de la carrera de agronomía; Conocer la percepción de los sujetos curriculares en cuanto a la necesidad de incorporar el tema de adaptación al cambio climático, en el plan de estudios de la carrera y Determinar el mecanismo viable para integrar la temática de adaptación al cambio climático, dentro de las guías programáticas de la carrera.

En ese orden de ideas, los sujetos curriculares entrevistados han mostrado interés por el tema de cambio climático porque las actividades del ser humano son parte importante en la contribución del cambio climático y de esto están conscientes estudiantes, docentes, administrativos y egresados reflejando el alto nivel de preocupación de esta temática. El objetivo principal de la investigación fue determinar la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático a la carrera de ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible, realizando un análisis comparativo de las 28 guías programáticas para verificar el abordaje actual sobre temas de cambio climático en la carrera.

A nivel general, los resultados del estudio muestran que los sujetos curriculares estudiantes, docentes, administrativos y egresados, consideran que es viable y necesaria la apertura de incorporar como eje transversal en el plan de estudios de la carrera, el tema de cambio climático.

6. DESARROLLO:

6.1. Resultado esperado

- 6.1.1 Determinar la viabilidad de incorporar la temática de adaptación al cambio climático a la carrera de IAOAS, realizando un análisis comparativo de las 28 guías programáticas para verificar el abordaje actual sobre temas de cambio climático en la carrera.
- 6.1.2 Comprobar, que es necesario incorporar la temática del cambio climático como eje transversal en la formación del futuro ingeniero del CUSAM.

6.2. Lanzamiento ¿Cómo llevará a cabo el lanzamiento de la incorporación del eje cambio climático en el plan de estudios?

Los pasos mínimos que se tomarán en cuenta para el lanzamiento de resultados y la incorporación del tema cambio climático en los planes de la carrera:

- 6.2.1 La estudiante ponente presenta a la comisión de trabajo de graduación y al coordinador de la carrera, la presente propuesta para que juntamente con la tesis presentada, estudie el proceso de investigación realizado y valore la necesidad de incorporar al plan de estudios de la carrera de IAOAS, el contenido temático sugerido y que se relaciona con el cambio climático.
- 6.2.2 Se sugiere al coordinador de carrera, conformar una comisión técnica con dos o tres docentes que más se identifiquen con la necesidad de entender el currículo no solamente como un algo especificado, delimitado y acabado, sino como una propuesta abierta, que se delimita en un proceso que debe responder al contexto y a la época de su aplicación.

6.3. Metodología: ¿Cómo se incorporará el eje cambio climático en el plan de estudios?

La metodología a utilizar tomará en cuenta los aspectos siguientes:

- 6.3.1 Conocimiento de la propuesta por parte de un equipo técnico conformado por el Coordinador de carrera y dos o tres docentes identificados con la carrera.

- 6.3.2 Compartir propósitos relacionados con la necesidad de homologación del plan de estudios de la carrera.
- 6.3.3 Definir aspectos críticos clarificando los temas que tienen que ser discutidos.
- 6.3.4 Identificar intereses avanzando más allá de las posiciones asumidas para buscar y compartir temas coincidentes.
- 6.3.5 Plantear opciones de incorporación temática basadas en las necesidades e intereses de docentes y estudiantes de la carrera.
- 6.3.6 Puesta en común al personal docente en pleno la iniciativa de incorporación del tema cambio climático al plan de estudios.
- 6.3.7 Propiciar la participación del personal docente mediante el intercambio de experiencias exitosas y buenas prácticas para contribuir a mejorar el plan de estudios incorporando el tema de cambio climático y otros temas si fuera necesario.
- 6.3.8 Evaluar todas las opciones y lograr acuerdos.
- 6.3.9 Realizar acciones de gestión a donde corresponda para la autorización correspondiente.

6.4 Seguimiento permanente a la incorporación del eje cambio climático en el desarrollo del plan de estudios ¿De qué manera dará seguimiento?

Al proceso de incorporación del tema cambio climático en los planes de estudio de la carrera de IAOAS, se le dará seguimiento mediante el desarrollo de actividades mínimas tales como las siguientes:

- 6.4.1 Incorporar el contenido adaptación al cambio climático al programa de trabajo docente de los semestres sugeridos.
- 6.4.2 El Coordinador de carrera velará porque dicho contenido, considerado eje temático transversal, sea desarrollado mediante el trabajo del docente en el aula.

- 6.4.3 Incluir dicho contenido temática en las distintas prácticas de campo.
- 6.4.4 A lo largo del desarrollo del semestre, se sugiere invitar a profesionales expertos para que dicten conferencias, charlas u otras acciones relacionadas con la adaptación al cambio climático y su incidencia en la necesidad de sensibilización en aras de la conservación de la vida.

6.5 Autoevaluación de la incorporación del eje cambio climático en el desarrollo del plan de estudios. ¿Cómo llevará a cabo la autoevaluación de la incorporación del eje de adaptación al cambio climático en el plan de estudios? Detallar instrumento.

Se llevará a cabo mediante la aplicación del instrumento que a continuación se detalla. Dicho instrumento incluye información general, escala de apreciación e indicadores.

INSTRUMENTO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DEL CONTENIDO ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA CARRERA

I. INFORMACION GENERAL

Nombre de la actividad	Incorporación del contenido: Adaptación al cambio climático
Dirección	Centro Universitario de San Marcos CUSAM/USAC
Municipio	San Marcos
Participantes	Coordinador y docentes de la Carrera ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible

II. ESCALA DE APRECIACIÓN

No	TABLA DE VALORES
1	Nada indicativa (3 – 1)
2	Poco indicativa (5 – 4)
3	Algo indicativa (6 – 5)
4	Bastante indicativa (7 – 6)
5	Muy indicativa (8 – 7)
6	Totalmente indicativa (10 – 9)

III. INDICADORES A TOMAR EN CUENTA

INSTRUCCIONES: ¿En qué medida cree que las siguientes afirmaciones son indicativas de las interacciones del éxito, que están presentes en un desarrollo óptimo de la inclusión y desarrollo docente del contenido temático: ¿Adaptación al cambio climático en la carrera? **Nada experimentado 1 2 3 4 5 6. Muy experimentado. Marque X**

No	Indicadores	NIVEL						Observaciones
		1	2	3	4	5	6	
1	Se presta atención a la propuesta de incorporar el contenido adaptación al cambio climático							
2	Se hacen aportaciones significativas y nadie queda como simple receptor de lo sugerido							
3	Los docentes se responsabilizan en incluir y desarrollar el contenido incorporado a los programas del plan de estudios							
4	Existe debate y discusión por parte de docentes y estudiantes respecto al contenido cambio climático							
5	Hay preguntas y demandas durante el desarrollo del contenido temático cambio climático en clase							
6	Se promueve la investigación respecto al contenido incorporado para enriquecer lo socializado en clase							
7	Se toma en cuenta el contenido adaptación al cambio climático en las prácticas de campo							
8	Se promueve la sensibilización respecto al contenido incorporado como una necesidad individual y social							

9	Se hacen aclaraciones entre docentes y estudiantes respecto al contenido incorporado							
10	Las aportaciones de los estudiantes enriquecen el conocimiento del contenido sugerido							
11	A solicitud de los docentes, los estudiantes realizan actividades extra-aula relacionadas con el tema cambio climático							
12	Se emiten, por parte de docentes y estudiantes, mensajes motivadores y de sensibilización respecto al tema a la población							
13	Se emiten, por parte de docentes y estudiantes, mensajes motivadores respecto al tema de adaptación al cambio climático							
14	Se aclaran las aportaciones de los estudiantes por parte de los docentes de la carrera							
15	Todos los docentes incluyen el contenido adaptación al cambio climático en los programas de la carrera							

Consigne aquí cualquier comentario u observación que quiera añadir

Nombre del participante

Firma

Lugar y fecha

6.6 Consolidación: Propuesta de auto sostenibilidad ¿Cómo hacer para seguir fortaleciendo la incorporación del tema cambio climático al plan de estudios?

De acuerdo con los conocimientos y experiencias vividas en el proceso de investigación, es comprensible aseverar que el contenido cambio climático, constituye una necesidad en la formación del futuro ingeniero agrónomo, así como es necesario la formación permanente del personal docente para el abordaje de temas tan interesantes como el que aquí se propone.

En ese orden de ideas, es necesario promover la sostenibilidad de la incorporación del tema adaptación al cambio climático en los planes de estudio de dicha carrera y para el efecto debe asegurarse:

- 6.6.1 Contar con la aprobación y apoyo irrestricto de las autoridades educativas inmediatas del Centro Universitario de San Marcos – CUSAM/USAC-.
- 6.6.2 Cada docente de la carrera deberá promover el desarrollo del tema como eje temático en los cursos sugeridos en esta investigación promoviendo la participación y la reflexión crítica en los estudiantes creando una cultura encaminada a la conservación del medio ambiente.
- 6.6.3 Promover procesos de investigación teórica y de campo relacionados con el tema cambio climático.
- 6.6.4 Promover actividades como seminarios, simposios, mesas redondas, panel foros y otras acciones que promuevan la cultura de la conservación del medio ambiente.
- 6.6.5 Otras que sean necesarias.