

**DISEÑO DE UNA CÁTEDRA DE EDUCACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO
CLIMÁTICO**

DIEGO FERNANDO ACERO MENDOZA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA**

2018

**DISEÑO DE UNA CÁTEDRA DE EDUCACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO
CLIMÁTICO**

DIEGO FERNANDO ACERO MENDOZA

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Electricista

Director:

PhD. GABRIEL ORDÓÑEZ PLATA

Ph.D en Ingeniería Industrial

Codirector:

Ing. RICARDO DOMÍNGUEZ GÓMEZ

Ingeniero Electrónico

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA**

2018

DEDICATORIA

A Dios, sin el cual nada en mi vida sería posible, gracias a su fuerza y justicia es que se dan las victorias.

A mi madre Mariela Mendoza y mi Hermana Ledy Patricia Acero Mendoza a las cuales les debo lo que soy, gracias a su alegría, amor y dedicación conmigo y por ser la luz de mi vida.

A mis Padrinos y a la familia Duran Córdoba por el apoyo en los momentos clave en el transcurso de esta etapa.

A mis amigos y compañeros Johan, Néstor, Jorge, Francisco, Diego por el apoyo y los momentos vividos en el camino universitario.

A todas las personas de buen corazón de la E3T, la Facultad de Ingenierías Físicomecánicas y la UIS que en algún momento me apoyaron en esta etapa.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a la Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y Telecomunicación, a la Facultad de Ingenierías Físicomecánicas y a la Universidad Industrial de Santander por abrirme sus puertas y permitirme formarme para construir un mejor futuro.

Le agradezco especialmente al Director del trabajo de grado Profesor Gabriel Ordóñez Plata y al Codirector Ingeniero Ricardo Domínguez Gómez por haber permitido el desarrollo de este proyecto, gracias a su apoyo, acompañamiento, asesoría, guía y consejos claves fue posible que se desarrollara adecuadamente.

Al grupo de investigación Gisel-E3T-UIS y a su Semillero de Investigación La Ciencia del Cambio Climático, a todos los estudiantes, profesores y personas que de una u otra manera hicieron parte de este proyecto y permitieron su desarrollo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. DIAGNÓSTICO	18
1.1 CONTEXTO INTERNACIONAL	18
1.2 CONTEXTO NACIONAL	19
1.3 CONTEXTO REGIONAL	21
1.4 CONTEXTO INSTITUCIONAL	22
1.5 CONTEXTO DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO	24
2. MARCO TEÓRICO	27
2.1 MODELOS DE DISEÑO CURRICULAR	27
2.2 CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES PARA EL DISEÑO CURRICULAR	29
2.3 ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	31
2.3.1 Aprendizaje colaborativo.	31
2.3.2 Aprendizaje basado en problemas.	31
2.3.3 Aprendizaje individual.....	32
2.3.4 Aprendizaje significativo.....	32
2.3.5 Aprendizaje por descubrimiento.	33
2.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	35
2.5 SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	35
3. DESARROLLO DEL DISEÑO CURRICULAR.....	37

3.1 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR.....	37
3.2 PLANES DE CADA UNA DE LAS SESIONES	39
3.2.1 Sesión 1	40
3.2.2 Sesión 2	42
3.2.3 Sesión 3	43
3.2.4 Sesión 4	45
3.2.5 Sesión 5	47
3.2.6 Sesión 6	48
3.2.7 Sesión 7	50
3.2.8 Sesión 8	52
3.2.9 Sesión 9	53
3.2.10 Sesión 10	55
3.2.11 Sesión 11	56
3.2.12 Sesión 12	58
3.2.13 Sesión 13	59
3.2.14 Actividad Especial Sede Socorro.....	61
3.2.15 Materiales y equipo utilizado en las sesiones de la cátedra SICCC .	63
4. DESARROLLO DEL PILOTAJE	64
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PILOTAJE.....	64
4.2 APORTE AL SICCC	71
4.2.1 Convocatoria VIE Semilleros de Investigación UIS 2017	71
4.2.2 Actividad en la sede UIS Socorro.....	72
4.2.3 Actividad Parroquia Juan Pablo 2.....	73
4.2.4 Actividad SICEL 2017.....	74

4.3 CREACIÓN DE LA PLATAFORMA TIC MOODLE DE LA CÁTEDRA DEL SICCC	75
4.4 PARTICIPACIÓN EVENTO IDEAT 2017	77
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
5.1 CONCLUSIONES.....	78
5.2 RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	86

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Escenario BUA de emisiones de GEI.	19
Figura 2 Acciones realizadas y acciones proyectadas relacionadas con la implementación de la ENEFSPCC, Corporaciones Autónomas Regionales.....	22
Figura 3 Composición de encuesta, horario escogido y asistentes SICCC por institución.	25
Figura 4. Diagrama de las etapas del modelo curricular de Tyler	28
Figura 5. Diagrama de las etapas del modelo curricular de Hilda Taba.....	29
Figura 6. Representación filosófica de la cátedra	38
Figura 7. Módulos, elementos asociados y sesiones.	39
Figura 8 Asistentes Cátedra SICCC	65
Figura 9 Asistente Facultad Ing. Físicomecánicas SICCC	66
Figura 10 Asistentes Facultad Ing. Fisicoquímicas SICCC	66
Figura 11 Asistentes Facultad Ciencias Básicas SICCC	67
Figura 12 Asistentes Facultad Ciencias Humanas SICCC.....	67
Figura 13 Asistentes Facultad de Salud SICCC	68
Figura 14 Asistentes Posgrados UIS SICCC	68
Figura 15 Asistentes Universidades Externas y Otros SICCC	69
Figura 16 Comportamiento de Asistencia de Sesiones Totales SICCC y Visita Guiada. Léase porcentaje total de asistentes a una sesión %A1.	70
Figura 17 Sesión SICCC UIS-Socorro.	73
Figura 18 Composición Interesados SICCC UIS Socorro	73
Figura 19 Actividad Socialización SICCC Parroquia Juan Pablo 2	74
Figura 20 Actividad SICEL 2017 SICCC	75
Figura 21. Estructura Plataforma Moodle Primera Sesión	76
Figura 22 Presentación Ponencia IDEAT 2017.....	77

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Aspectos Principales Cátedras Institucionales UIS.....	30

LISTA DE ANEXOS

(Ver anexos adjuntos en el CD y pueden visualizarlos en la Base de Datos de la Biblioteca UIS)

Anexo A. Encuesta de Horario SICCC

Anexo B. Formatos de Asistencia Sesiones SICCC

Anexo C. Acta Reunión Socialización Actividades SICCC Directivos sede UIS Socorro

Anexo D. Folleto SICCC Eco-feria Parroquia San Juan Pablo 2

Anexo E. Recopilación y Adecuación de la Normatividad de las Cátedras Institucionales UIS

Anexo F. Análisis Estadístico Asistencia SICCC

Anexo G. Estructura de la Plataforma Moodle de la Cátedra del SICCC

Anexo H. Huella Ecológica SICEL 2017

Anexo I. Bitácoras Sesiones Cátedra SICCC

Anexo J. Presentaciones Sesiones Cátedra SICCC

Anexo K. Carta de Aceptación y Agenda del Evento, Resumen y Presentación Ponencia

Anexo L. Registro Fotográfico y Publicación en Medios

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO DE UNA CÁTEDRA DE EDUCACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO¹

AUTOR: Diego Fernando Acero Mendoza²

PALABRAS CLAVES: Ciencia, cambio climático, semillero de investigación, interdisciplinariedad, educación, cátedra, diseño curricular, Moodle.

DESCRIPCIÓN:

El cambio climático causado por la acción antropogénica es uno de los retos más amenazantes y complejos que ha enfrentado el ser humano, la mitigación de las emisiones de gases efecto invernadero, la adaptación a los efectos adversos climáticos, el mantenimiento del calentamiento global por debajo de 2°C con respecto a la temperatura de la era preindustrial, son elementos fundamentales para la conservación presente y futura de la sociedad humana.

La problemática del cambio climático al ser global demanda la contribución y el compromiso de los países, regiones, ciudades y ciudadanos, por lo cual la educación en la ciencia del cambio climático, es un elemento principal para la generación de las capacidades para afrontar el fenómeno.

En este trabajo de grado se realiza el diseño curricular de un modelo de una cátedra de educación en la ciencia del cambio climático y se presenta su implementación en el Semillero La Ciencia del Cambio Climático, coordinado por la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. Este piloto se realizó de forma interdisciplinar al interior de la Universidad Industrial de Santander con apoyo de la plataforma Moodle como herramienta e-Learning.

¹ Trabajo de grado.

² Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. Director: Gabriel Ordóñez Plata, PhD. Co-director: Ricardo Domínguez Gómez, Ing.

ABSTRACT

TITLE: DESIGN OF A CHAIR OF EDUCATION IN THE SCIENCE OF CLIMATE CHANGE³

AUTHOR: Diego Fernando Acero Mendoza⁴

KEYWORDS: Science, climate change, research incubator, interdisciplinarity, education, chair, curricular design, Moodle.

DESCRIPTION:

Climate change caused by anthropogenic action is one of the most threatening and complex challenges faced by humans, the mitigation of greenhouse gas emissions, the adaptation to adverse climatic effects, the maintenance of global warming below 2 ° C with respect to the temperature of the pre-industrial era, are fundamental elements for the present and future conservation of human society.

The problem of climate change to be global demands the contribution and commitment of countries, regions, cities and citizens, for which education in the science of climate change, is a main element for the generation of the capacities to face the phenomenon.

During this degree project is developed the curriculum design of the model of a chair of education in the science of the climatic change, it is realized and implemented in the process of education of research incubator, The Science of the Climatic Change, coordinated by the E3T, this piloting is made of interdisciplinary form within the Universidad Industrial de Santander with the support of the Moodle platform as an e-Learning tool.

³ Degree work.

⁴ Physical-mechanical Engineering Faculty. Electrical, Electronic and Telecommunications school. Director: Gabriel Ordoñez Plata, PhD. Co-director: Ricardo Domínguez Gómez, Ing.

INTRODUCCIÓN

Desde los años setenta, el tema de la sostenibilidad ambiental se encuentra como una de las prioridades a abordar por la humanidad, siendo esta una necesidad vital para el desarrollo presente y futuro de las generaciones. En los últimos años a nivel global, la importancia de enfrentar el cambio climático se ha hecho aún más evidente y necesaria y las decisiones de los organismos internacionales para afrontarlo han estado a la vanguardia de la problemática. Uno de los avances globales normativos más importantes para garantizar el desarrollo sostenible ha sido la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático 1992 (*CMNUCC*), que ha dado paso a decisiones para lograr sus objetivos, siendo el acuerdo de París COP 21, una de las últimas medidas globales, donde se señala la urgencia y necesidad e importancia con la que deben ser tratadas las causas y efectos del cambio climático para garantizar el bienestar de la humanidad y la vida en el planeta.

Según el acuerdo de París COP 21⁵ la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la mitigación del calentamiento global, se establecen como dos de los objetivos más importantes para hacerle frente al cambio climático y así mitigar y prevenir sus consecuencias, así como la integración de los diferentes actores de la sociedad, organismos públicos y privados. Para esto, el acuerdo de París demanda la movilización mínima de 100.000 millones de dólares, liderada por los países desarrollados para la mitigación y adaptación al cambio climático de los países en vías de desarrollo teniendo en cuenta sus condiciones propias.

⁵CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. París, noviembre de 2015.

Colombia es un país en desarrollo que aporta el 0,46% de las emisiones globales y al ser miembro de la CMNUCC, se hace necesario elaborar estrategias para la implementación de acciones y medidas para alcanzar los objetivos establecidos en dicho acuerdo. Además, el país es altamente vulnerable al cambio climático dada su posición geográfica y características físicas del territorio, lo cual ha ocasionado un impacto negativo de fenómenos naturales relacionados con condiciones climatológicas con mayor intensidad y frecuencias, como son los recientes fenómenos de la Niña y el Niño, trayendo consecuencias en los ámbitos social, ambiental, energético y económico del país.

Teniendo en cuenta la situación de Colombia frente al fenómeno climático y las proyecciones futuras para el país, se hace necesario que los colombianos reconozcamos y enfrentemos este fenómeno. En base a esta necesidad de educación e investigación desde la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones por medio del Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica-GISEL, se crea un Semillero de Investigación en La Ciencia del Cambio Climático-SICCC. En la creación de este espacio de investigación, se desarrolla este proyecto de diseño de una Cátedra de educación en la ciencia del cambio climático, el cual se implementa en la primera fase de formación y educación del personal del semillero.

Para este proyecto se realizó un diagnóstico de la necesidad de creación de una Cátedra de educación en la ciencia del cambio climático al interior de la Universidad Industrial de Santander, el cual se consigna en el primer capítulo.

En el segundo capítulo se presentan los elementos teóricos del diseño curricular como los modelos de diseño consultados, las estrategias de enseñanza aprendizaje, el enfoque de Cátedra institucional de este proyecto, teniendo en cuenta que a largo plazo se visiona una Cátedra institucional UIS de educación en la ciencia del cambio climático.

En el tercer capítulo se presenta el diseño curricular, la filosofía de la Cátedra, las temáticas y los planes de sesiones diseñados, incluyendo la actividad especial de regionalización del SICCC. Posteriormente en el capítulo cuatro se describe el pilotaje de este proyecto, la interdisciplinariedad del mismo, la estrategia de evaluación propuesta, los aportes desde este proyecto al semillero y la implementación en la plataforma Moodle de la cátedra.

En el quinto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones finales del trabajo de grado.

1. DIAGNÓSTICO

En este capítulo se describen los contextos que han permitido encontrar la necesidad de creación de una cátedra de educación en la ciencia del cambio climático al interior de la Universidad Industrial de Santander. Los contextos tenidos en cuenta fueron: Internacional, nacional, regional e institucional (identificado y desarrollado durante la realización de este trabajo de grado).

1.1 CONTEXTO INTERNACIONAL

El cambio climático es uno de los retos actuales más importantes para el mundo. En base en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)⁶, los países adheridos a este convenio deben crear y mantener espacios de educación en la ciencia del cambio climático que permitan la concientización de sus habitantes, en cuanto a las causas y consecuencias del fenómeno y a su vez generen las capacidades para satisfacer los retos de mitigación y adaptación de sus territorios.

Con el acuerdo de París COP21⁷, se resalta el compromiso y necesidad de las partes de llevar a cabo este propósito educativo como estrategia para el aumento de la competencia de afrontamiento al cambio climático, así como el cambio de estilos de vida y las dinámicas de producción y consumo de la sociedad con miras a un desarrollo sostenible.

⁶ CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Río de Janeiro, junio de 1992, Pág. 11.

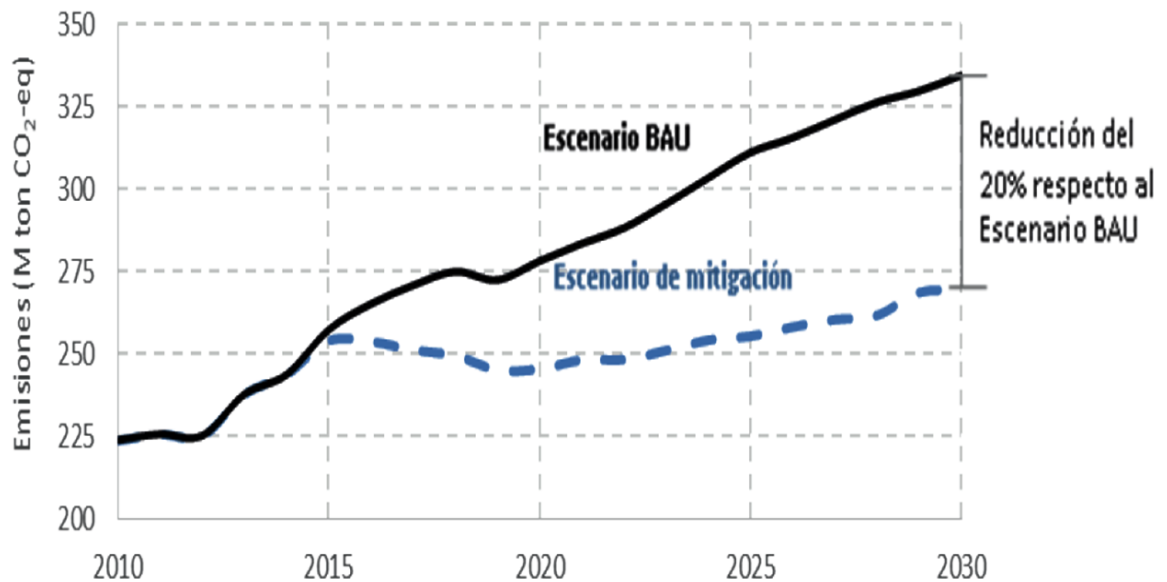
⁷ CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. París, noviembre de 2015, Pág. 33.

1.2 CONTEXTO NACIONAL

El caso colombiano no difiere del contexto internacional y el tema del cambio climático es uno de los más importantes luego del posconflicto.

A nivel nacional en la iNDC⁸ se establecen los compromisos que Colombia debe cumplir en lo relacionado a la mitigación y adaptación al cambio climático con miras al año 2030. En esta contribución se resalta que el país determinó reducir la emisión de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto a las emisiones proyectadas en el escenario BAU a 2030, véase la Figura 1.

Figura 1. Escenario BUA de emisiones de GEI.



Fuente iNDC Colombia Pag 5.

Colombia ha sido azotada por eventos asociados al cambio climático. Las estimaciones de las pérdidas económicas producto del fenómeno de la niña 2010-

⁸ Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional iNDC, Gobierno de Colombia Pag 5.

2011, recrudecido por el cambio climático, se estimaron en USD\$ 6,7 Billones⁹, por lo cual, para Colombia es evidente la importancia de generar capacidades de mitigación y adaptación en el territorio a nivel local, regional, y nacional.

Entre las líneas estratégicas adoptadas por Colombia frente al COP 21, se encuentra la educación en la ciencia del cambio climático. Una de las acciones priorizadas en cuanto adaptación, es el fortalecimiento de la estrategia nacional de sensibilización, formación y educación de públicos sobre el cambio climático, en la cual en su plan estratégico en el eje de educación “se tiene como objetivo que en las entidades de educación superior se promueva la creación de programas académicos sobre cambio climático, al igual que en los currículos se hagan transversales los temas de cambio climático a través de los proyectos ambientales universitarios”¹⁰, que en su eje de investigación tengan como “objetivo promover la investigación sobre cambio climático con la creación de líneas de investigación, semilleros de investigación, concursos y pasantías en temas relacionados con el cambio climático”¹¹.

En base a la iNDC, Colombia se apoyará en las universidades y la investigación científica para el logro de sus objetivos en cambio climático. En la reciente Política Nacional de Cambio Climático PNCC¹² se establece como una de sus líneas instrumentales la educación en cambio climático, reconociendo que en el país no existe un adecuado personal para afrontar el fenómeno climático.

⁹ Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional iNDC, Gobierno de Colombia pág. 8.

¹⁰ IDEAM, MAVDT, & PNUD. Estrategia nacional de educación, formación y sensibilización de públicos sobre cambio climático, 2010 Pag 48.

¹¹ *Ibíd.* Pág. 49

¹² MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política nacional de cambio climático, Dirección de Cambio Climático: Bogotá, D. C.: Colombia., 2017. Pág. 49.

1.3 CONTEXTO REGIONAL

La Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático ENEFSPCC, creada en 2010, es uno de los avances y lineamientos más importantes en Colombia referente a la educación en cambio climático. En el análisis de la implementación de esta estrategia, realizado en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia TCNCC¹³, se evidencia un desconocimiento general frente a esta estrategia en las regiones de Colombia. Con respecto a la implementación, por parte del Nodo Regional de Cambio Climático Norandino, que cubre las regiones de Santander y Norte de Santander, es el encargado de adelantar las acciones de mitigación y adaptación a nivel regional. Es claro que este no implementa de forma directa la estrategia nacional, aunque sí tiene acciones en educación en cambio climático.

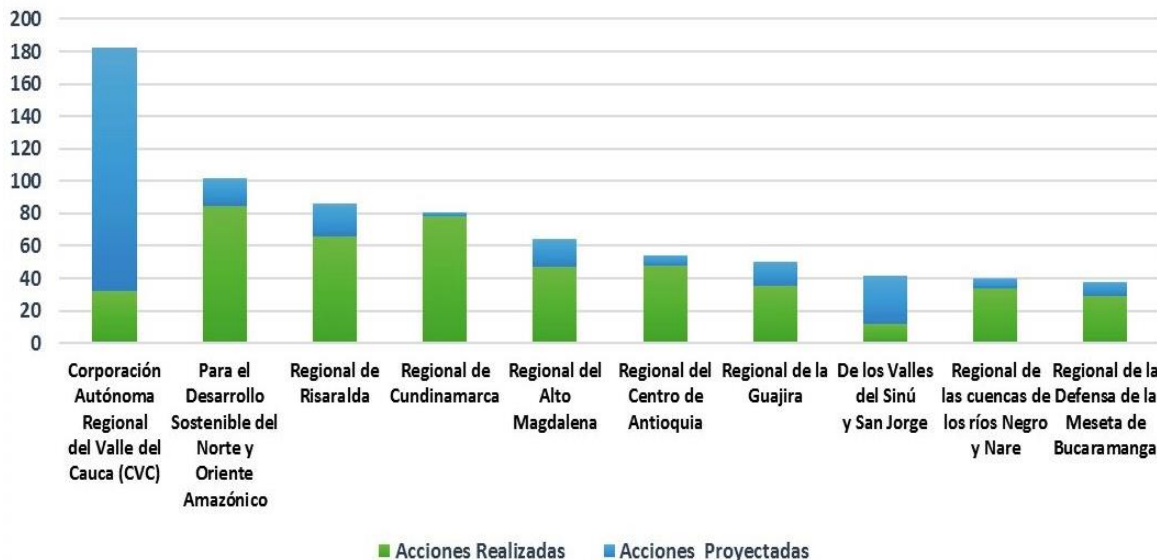
En el recuento realizado en la TCNCC¹⁴ de las experiencias de educación en cambio climático relacionadas con la ENEFSPCC realizadas por las corporaciones autónomas regionales, las cuales son las máximas autoridades ambientales de las regiones y las responsables de la implementación de la estrategia, se evidencian falencias en la implementación de la estrategia en la zona de influencia de la Corporación Autónoma Regional de Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB (ver Figura 2). Al igual, comparando las acciones realizadas y proyectadas de las 10 primeras corporaciones con mayor número de acciones a nivel nacional, se observa la necesidad de acciones de educación en cambio climático ligadas a la ENEFSPCC en la zona de Santander y Norte de Santander.

¹³ IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia. 2017 Capítulo 6. Pág. 17.

¹⁴ *Ibíd.* Pág. 23.

Figura 2 Acciones realizadas y acciones proyectadas relacionadas con la implementación de la ENEFSPCC, Corporaciones Autónomas Regionales.

Acciones en educación en cambio climático de las Corporaciones Autónomas Regionales relacionadas con la ENEFSPCC



Fuente: Adaptado de IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA.2017. Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia Capitulo 6. Pág. 23.

1.4 CONTEXTO INSTITUCIONAL

En el nivel institucional de la Universidad Industrial de Santander, la ciencia del cambio climático debe abordarse desde los fines misionales de docencia, investigación y extensión. Los esfuerzos de los diferentes programas académicos han permitido ir implantando la visión de desarrollo sostenible y campus verde al interior de la UIS, lo que ha generado diversos trabajos de grado y proyectos de investigación por parte de estudiantes, en donde se resaltan trabajos de la escuela

E3T¹⁵ e Ingeniería Química y se evidencia que existe la necesidad de crear nuevas asignaturas que cumplan el propósito de sensibilizar, formar y contribuir a las capacidades investigativas de los estudiantes en la ciencia del cambio climático y la sostenibilidad ambiental, abordando los retos de mitigación y adaptación del cambio climático de forma multidisciplinaria por parte de los estudiantes, contribuyendo al desarrollo de profesionales integrales, así como brindar mejores soluciones a estos retos. También se identifica el área académica, “tanto su parte investigativa y de cursos académicos, como una área crítica, susceptible de mejora desde la visión de campus verdes”¹⁶, donde recientemente se ha avanzado por parte de la escuela E3T en una propuesta de semillero de investigación sobre la ciencia del cambio climático, cuya visión a mediano plazo de su proceso de educación y formación, es la creación de un espacio permanente de estudio e investigación de la ciencia del cambio climático por medio de una cátedra institucional y a largo plazo la implementación de un curso MOOC-UIS que aborde esta temática.

Referente a escenarios de educación exclusiva en la ciencia del cambio climático no se encuentra mayor evidencia a nivel institucional, a parte de la ejecución durante el primer periodo del 2011 de una versión de la Cátedra Rodolfo Low Maus titulada “Perspectivas del Desarrollo Sostenible Frente al Cambio Climático”¹⁷. Por otra parte, se ha desarrollado recientemente el diplomado del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia -IPRED-, ‘Formación de Formadores para el cambio climático’ ofertado a los excombatientes de la Farc-EP en la zona veredal transitoria de normalización ubicada en Colinas departamento del Guaviare¹⁸.

¹⁵ ANGARITA TARAZONA Ruth Natalia, CORDERO HERRERA Carlos Humberto, REALES OSPINO Juan Moisés, VERA PABÓN Gilberto Alonso Campus verdes: Revisión del estado del arte. Bucaramanga, UIS 2014. Pág. 257.

¹⁶ LUNA CHACÓN Andrés Felipe Propuesta de estrategias para la implementación del concepto Campus Verde: Caso UIS sede central. Bucaramanga, UIS 2016 Pág. 43.

¹⁷ LOW MAUS Rodolfo Primer “Perspectivas del desarrollo sostenible frente al cambio climático” Periodo Académico de 2011 [en línea] disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/CátedraLowMaus2011/>

¹⁸ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Comunicaciones facultad [en línea] disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/rss/noticia.jsp?id=8151&canal=canalComunicaciones.xml&facultad=ppal>

Con lo anterior se evidencia que no existe un espacio exclusivo y permanente de formación en la ciencia del cambio climático a nivel institucional.

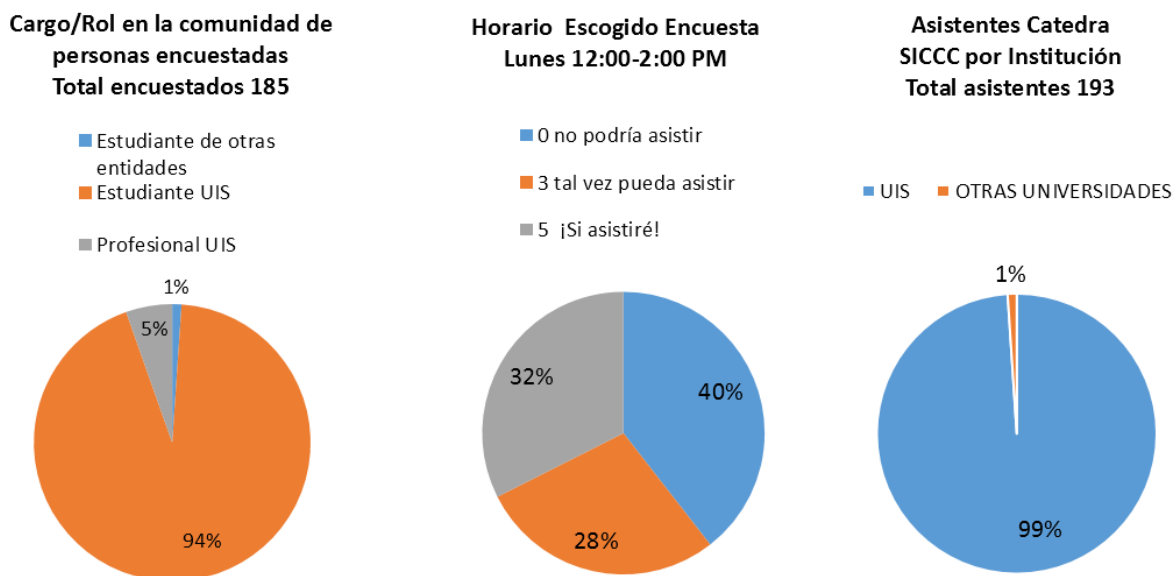
1.5 CONTEXTO DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

Para el relanzamiento del SICCC durante el periodo 2017-I, se realizó una encuesta abierta a la comunidad UIS, así como a estudiantes de otras universidades y comunidad en general, con el propósito de encontrar el mejor horario para una reunión semanal del semillero e identificar los interesados en participar en su proceso de formación y educación sobre la ciencia del cambio climático dado en este espacio.

En total, de los 185 interesados encuestados aproximadamente el 94% fueron Estudiantes UIS (173), el 5% Profesionales UIS (10) y con 1% Estudiantes de otras entidades (2), como lo ilustra la Figura 3. El horario seleccionado fue el día lunes de 12:00 m a 2:00 p.m., ya que en él, se presentó el menor porcentaje de no asistencia (40%), como lo ilustra la Figura 3, según los resultados de la encuesta realizada consignados en el Anexo A Encuesta de Horario SICCC.

Con esta encuesta se identificó un potencial de interesados en la educación e investigación en cambio climático, con los cuales se procedió a realizar el pilotaje de este proyecto. Durante el transcurso del pilotaje en el proceso de formación y educación del SICCC se presentaron de forma presencial en las sesiones del semillero y la visita guiada al edificio E3T, un total de 193 asistentes el 99% pertenecientes a la comunidad UIS (191), el 1% Asistentes de otras entidades (2).

Figura 3 Composición de encuesta, horario escogido y asistentes SICCC por institución.



Fuente Anexo A Encuesta de Horario SICCC, Anexo B Formatos de Asistencia Sesiones SICCC.

En el pilotaje de este proyecto, se presentó una invitación de la sede UIS Socorro en el marco del proyecto de grado “*Consolidación y socialización de estrategias de sensibilización para la adopción de hábitos que propicien el buen uso y la reducción del consumo de energía eléctrica en el campus convento de la sede UIS Socorro*” para la realización de una conferencia y presentación del SICCC. La dinámica realizada fue un resumen del módulo de conceptos básicos diseñado en este trabajo de grado y puesto en marcha en las dos primeras sesiones del SICCC en el campus central. Del público de la sede, 23 asistentes manifestaron su interés de hacer parte del SICCC¹⁹. De igual manera, las directivas académicas de la sede manifestaron su interés para que el semillero tuviera presencia en la sede regional²⁰ para potenciar la investigación y educación sobre cambio climático en su zona de influencia.

¹⁹ Anexo B Formatos de Asistencia Sesiones SICCC. Formato Sede UIS Socorro.

²⁰ Anexo C Acta Reunión Socialización Actividades SICCC Directivos sede UIS Socorro.

También en el transcurso del pilotaje se recibió una invitación para participar el 8 de octubre de 2017 en la eco-feria de la Parroquia Juan Pablo II que fue una jornada ecológica enfocada en la encíclica “Laudato si” del Papa Francisco. Se compartió con la comunidad de la zona de la Ciudadela Real de Minas y se socializo a niños, jóvenes y adultos conceptos básicos del cambio climático con el apoyo de un folleto educativo²¹ y de la actividad de concientización y sensibilización social a través de la realización del cálculo de la huella ecológica a todos los interesados.

Lo anteriormente descrito permite identificar la necesidad de la creación de un espacio de educación, formación, sensibilización y capacitación en la ciencia del cambio climático al interior de Universidad Industrial de Santander que permita a su comunidad y al público en general, crear capacidades y conocimientos para mitigar y adaptarse al cambio climático y ser agentes de trasmisión de ese conocimiento en la comunidad.

Por estas razones, desde la visión del autor, el espacio creado por el SICCC, puede convertirse en una Cátedra de educación exclusiva en la ciencia del cambio climático, permanente e interdisciplinar abierta a la comunidad UIS y al público en general, para contribuir a los objetivos de formación capacitación, sensibilización, mejora en los procesos de investigación al igual que al logro de las metas de mitigación y adaptación al fenómeno climático a nivel regional, nacional y global.

²¹ Anexo D Folleto SICCC Eco-feria Parroquia Juan Pablo 2.

2. MARCO TEÓRICO

Este capítulo muestra los aportes teóricos empleados para el diseño curricular de este trabajo de grado en base a la revisión bibliográfica realizada, principalmente lo correspondiente al método clásico para el diseño curricular. Además de lo identificado en la documentación institucional como acuerdos y resoluciones que reglamentan las cátedras institucionales, tales como la Cátedra Low Maus, la Cátedra de la Facultad de Salud y la Cátedra Paz, Convivencia y Ciudadanía.

Estos elementos de aporte al diseño curricular se identifican principalmente debido a la visión a largo plazo del establecimiento de una cátedra institucional en la ciencia del cambio climático en la Universidad Industrial de Santander.

También se consigna la teoría de las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas en este proyecto, así de cómo se identificó y priorizó la información implementada en el desarrollo del mismo.

2.1 MODELOS DE DISEÑO CURRICULAR

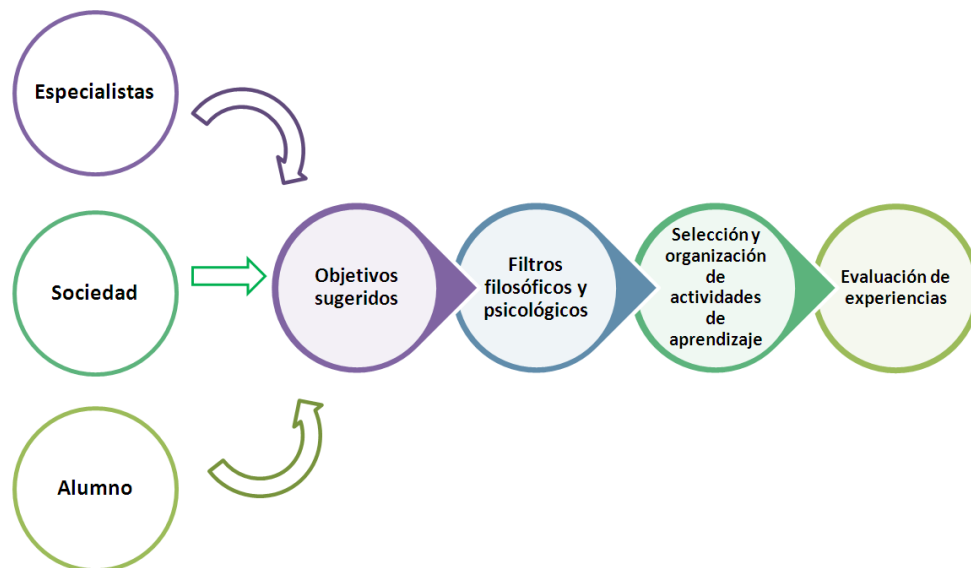
Entre las definiciones del diseño curricular se tiene la siguiente: “es el proceso, las actividades y las etapas que se ejecutan y que finalmente permiten la generación de un currículo”.

Así, los modelos de diseño curricular son “las estrategias de diseño y desarrollo estructuradas, que aunque se conciban para proyectos curriculares específicos, igualmente tienen la posibilidad de extenderse a diferentes ámbitos, coexistir y

mezclarse con otros modelos”²². Para la elaboración del diseño curricular de este trabajo de grado se integran elementos del diseño curricular de diversos modelos.

Del modelo curricular clásico se tomó principalmente la propuesta de Ralph Tyler en el sentido que “El modelo comienza con el establecimiento de los objetivos, los cuales se pueden hallar en tres fuentes: los estudiantes, la sociedad y los especialistas de las disciplinas. Los objetivos son filtrados de acuerdo con la filosofía social y educativa y la psicología del aprendizaje. Luego se realiza una selección y organización de las actividades de aprendizaje, y finalmente una evaluación de las experiencias puestas en práctica”.²³ La Figura 4 presenta un diagrama de las diferentes etapas del modelo curricular propuesto por Tyler.

Figura 4. Diagrama de las etapas del modelo curricular de Tyler



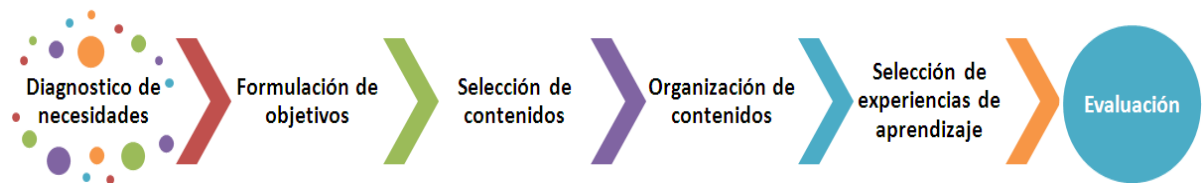
Fuente Adaptado de Estrada 2005 Pág. 34

²² ESTRADA DIAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Trabajo de grado Ingeniero Electrónico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2005. Pág. 32

²³ Ibíd. Pág. 33

También se tomó en cuenta la propuesta de Hilda Taba, cuyo modelo se divide en dos planos: “El resultado del primer plano es un diagnóstico de necesidades. En el segundo plano, utilizando el diagnóstico de necesidades, se formulan los objetivos, de allí se pasa a la selección y organización de los contenidos, de las experiencias de aprendizaje y se genera el sistema de evaluación. La contribución más notable de Taba es el enfoque sistemático del currículo, es decir el haber establecido un procedimiento ordenado para la planificación y desarrollo curricular”²⁴. La Figura 5 presenta las etapas de este modelo.

Figura 5. Diagrama de las etapas del modelo curricular de Hilda Taba



Fuente Adaptado de Estrada 2005 Pág. 35

2.2 CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES PARA EL DISEÑO CURRICULAR

A continuación, se presenta un resumen de la normatividad que reglamenta las cátedras institucionales Low Maus, Cátedra Salud y Sociedad de la Facultad de Salud Y la Cátedra Paz, Convivencia y Ciudadanía, que son las tres cátedras institucionales actuales de la UIS. Esta información se consultó principalmente por ser guía para el diseño curricular y el pilotaje de este proyecto, dado que la visión a largo plazo de este proyecto es que sea una cátedra institucional. La recopilación y adecuación completa se consignó en el Anexo E. La Tabla 1 muestra un resumen de los aspectos fundamentales de las cátedras institucionales de la UIS.

²⁴ ESTRADA Op. Cit. Pág. 35

Tabla 1 Aspectos Principales Cátedras Institucionales UIS.

Aspectos	Cátedra Rodolfo Low Maus	Cátedra Paz, Convivencia y Ciudadanía	Cátedra Salud y Sociedad
Publico	Comunidad UIS y la sociedad en general		
Periodicidad	Semestral		
Lugar	Campus principal	Faculta de Salud	
Sesiones	Mínimo doce (12) sesiones por semestre y una duración entre 2 y 3 horas por sesión semanal.		
Temática central	Concurso de la Vicerrectoría Académica, pueden participar las Unidades Académicas y/o Administrativas (UAA) de la UIS.	Acuerdo del Consejo de Facultad de Salud de las propuestas presentadas por las UAA de la Facultad.	
Modalidad	Consiste en conferencias magistrales realizadas por expertos externos y locales, las temáticas se abordan con apoyo de lecturas, escritura de textos, la bibliografía escogida y las TICs. La evaluación se caracteriza por ser con preguntas de múltiple respuesta y generalmente tres evaluaciones por semestre.		
Asistentes	Se clasifican principalmente en estudiantes que matriculan las cátedras como asignatura de contexto, equivalente a tres créditos y asistentes de la comunidad UIS y sociedad en general con posibilidades de certificación de asistencia y evaluación, cumpliendo los requisitos establecidos.		
Cierre	Se entregan las notas y las certificaciones, luego se generan las memorias y se produce un informe final sobre la cátedra.	Se entregan las notas y certificaciones finales.	
Presupuesto	Asignado por la Vicerrectoría Académica y el costo para los asistentes externos que deseen certificación es el 10% S.M.L.M.V.	Vicerrectoría Administrativa y Decanatura de la Facultad, el costo para asistentes externos con certificación será el que establezca la UAA a cargo de la Cátedra.	

Fuente Anexo E Recopilación y Adecuación de la Normatividad de las Cátedras Institucionales UIS.

2.3 ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Las estrategias y técnicas de enseñanza aprendizaje son las herramientas que permiten alcanzar las metas del currículo, estas son flexibles, dinámicas y permiten mezclarse para obtener mejores resultados en el proceso educativo. Al ser elementos importantes para lograr de forma adecuada los objetivos del currículo, a continuación, se mencionan las estrategias más utilizadas con algunas de sus respectivas técnicas.

2.3.1 Aprendizaje colaborativo. En el aprendizaje colaborativo, lo principal es el trabajo en grupo, el aporte desde las capacidades individuales para resolver una determinada situación presentada en las actividades programadas; así la cooperación por el logro de la meta común permite el potenciamiento de las habilidades intelectuales y sociales de los miembros del grupo.

2.3.2 Aprendizaje basado en problemas. Esta estrategia se basa en el análisis y solución de un problema, en forma grupal para el logro de unos objetivos. Los problemas abordados son puestos en común por el profesor siendo el reto identificar los aspectos importantes y encontrar la solución. En esta estrategia no solo es importante la solución del problema, si no todo el proceso desde el comienzo del abordaje, pasando por el planteamiento de las posibles soluciones, su ejecución y evaluación.

En esta estrategia se destaca principalmente la técnica:

Análisis y resolución de problemas. Es una técnica donde a partir de un problema sobre el tema y utilizando los conocimientos compartidos en clase, se buscan los aspectos principales de la situación y se encuentra un camino de solución, que puede ser propuesto por el profesor y/o los estudiantes, donde al final se puede

reflexionar y concluir sobre el camino seguido, permitiendo encontrar aspectos de mejora para el proceso de solución de futuros problemas.

2.3.3 Aprendizaje individual. Es una estrategia centrada en el individuo, “es un proceso en el que la persona define sus propios objetivos (auto-dirigido) ajustando las normas que rigen su alcance a sus necesidades y actividades, estableciendo las estrategias convenientes para su aprendizaje (autónomo), autoevaluándose y corrigiendo los caminos y pautas trazadas si es necesario (autorregulado)”²⁵.

Entre sus técnicas más destacadas están:

Resumen: Es la presentación propia de las ideas y aspectos principales de un tema, donde se busca expresar de forma concreta el significado del escrito apoyándose en la lectura comprensiva y la elaboración de textos.

Consulta: Se basa en la identificación y organización de la información, utilizando criterios que permitan satisfacer los motivos de la búsqueda, permitiendo que el estudiante desarrolle esquemas para el adecuado manejo de la información.

2.3.4 Aprendizaje significativo. “Se considera aprendizaje significativo a la construcción de aprendizajes por parte del estudiante, con la ayuda e intervención del profesor, de tal forma que se relaciona de manera no arbitraria la nueva información con lo que el estudiante ya sabe (verdadero aprendizaje)”²⁶.

En esta estrategia se utiliza la técnica siguiente:

²⁵ ESTRADA. Op. cit. P 51.

²⁶ RAMIREZ PRADA, DC; VERJEL ARENAS, DR; DUARTE GUALDRON, CA. Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales bajo una visión de competencias y estudio de adaptación a una plataforma e- learning [recurso electrónico] / Dorys Consuelo Ramírez Prada, Dania Rubiela Verjel. Bucaramanga: UIS, 2005. pág. 26.

Formulación de preguntas: La cual según Estrada²⁷, sirve de apoyo a diversas técnicas y busca que el estudiante aclare algún aspecto del tema por medio de un dialogo activo entre el profesor y el estudiante, para la construcción de la respuesta. Se encuentran distintos tipos de preguntas como los son preguntas divergentes, preguntas convergentes y preguntas evaluativas.

2.3.5 Aprendizaje por descubrimiento. Es el “aprendizaje en el que el alumno construye sus conocimientos de una forma autónoma, sin la ayuda permanente del profesor. Requiere un método de búsqueda activa por parte del que aprende, bien siguiendo un método inductivo, o hipotético-deductivo”²⁸.

Un de las técnicas de mayor relevancia en esta estrategia es el proyecto:

Proyecto: Un proyecto consiste en un esfuerzo que se realiza en un determinado intervalo de tiempo, para el logro de unos objetivos, este tiene un principio y un fin. Puede utilizarse de forma individual o con grupos, en este, el estudiante busca la información que le permita alcanzar las metas del proyecto, establece un plan, lo ejecuta y finalmente se evalúan los resultados obtenidos.

2.3.6 Aprendizaje Interactivo. “El aprendizaje interactivo es un método que tiene una orientación pedagógica que incluye sistemas tecnológicos”²⁹.

Algunas de sus técnicas se definen a continuación:

²⁷ ESTRADA. Op. cit., P. 66.

²⁸ RAMIREZ. Op. cit., pág. 25

²⁹ PEÑA HERNÁNDEZ, Karen Johana; GÓMEZ MEDINA, Angelica María, GUTIÉRREZ RANGEL, Libeth. Inspección eléctrica: curso mediado por competencias y tecnología de la información y comunicación (tic's). Trabajo de grado Ingenieras Electricistas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.2017. Pag 32

Exposición: La exposición es la presentación organizada de un tema, enfocada a transmitir un conocimiento determinado, en esta técnica cobra importancia, el diálogo entre el expositor y el estudiante y su utilización de forma adecuada con otras estrategias, se apoya en recursos como diapositivas, videos, documentales, escritos y recursos interactivos vía web, que pueden ser consultados antes y durante de la exposición para lograr una mejor asimilación de los temas expuestos.

Conferencia realizada por experto: Es la presentación realizada por un docente, un investigador o un profesional de la industria, con gran experiencia sobre un determinado tema, se busca que la presentación sea innovadora y que se comparta principalmente las experiencias reales de la aplicación del conocimiento y las tecnologías enfocadas en el tema.

Debate: Se basa en la argumentación de posiciones e ideas sobre un determinado tema, buscando la reflexión sobre las ideas propias con las contrarías para generar conclusiones objetivas sobre una situación; se puede realizar en las sesiones de clase de forma organizada, como también puede surgir de forma dinámica. El respeto a las posiciones, la comunicación clara y convincente son aspectos destacados en esta técnica.

Visitas guiadas: Consiste en realizar una visita guiada por un experto a un determinado lugar con el propósito de conocer las aplicaciones tecnológicas implementadas, la estructura de los procesos que allí se realizan y las consideraciones que se puedan apreciar relacionadas a un tema determinado.

Foros de discusión: Es una discusión que se realiza sobre un determinado tema, en esta se presentan posiciones, opiniones y comentarios sobre el tema, buscando generar un dialogo entre los participantes; el tema puede ser propuesto por el profesor o los estudiantes. Esta técnica puede ser empleada de forma virtual por medio de las TIC.

Cine foro: Es una discusión sobre una película, video o documental de un determinado tema. Se puede dejar como actividad anterior a la clase revisar un video-documental que permita aproximarse en un primer momento a un tema para luego profundizar en su discusión y análisis durante el transcurso de la sesión de clase.

2.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de la información para el desarrollo del trabajo de grado, se priorizó la información proveniente de los organismos reconocidos por la CMNUCC, como el IPCC, entidades estatales colombianas que tienen relación con el cambio climático como lo son el IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, al igual que la información proveniente de los ministerios sectoriales y la información disponible vía web en el MOOC *Súbete: Educación sobre el Cambio Climático* del Banco Interamericano de Desarrollo.³⁰

2.5 SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información fue seleccionada de estas entidades por ser organismos reconocidos que brindan la información más actualizada y objetiva referente al cambio climático a nivel global, regional y de país, además tiene acceso de forma

³⁰ BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO El BID presenta “Súbete”, un kit escolar multimedia sobre cambio climático para profesores, estudiantes y padres de familia [en línea] disponible en: <http://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2016-09-12/el-bid-presenta-subete-un-kitescolar-multimedia,11554.html>

libre y gratuita a todo público.³¹Fue organizada de acuerdo con las temáticas generales de las sesiones diseñadas en el trabajo de grado, creándose carpetas de la información con los documentos identificados, para luego realizar su estudio y definir los objetivos específicos de las sesiones y la elaboración de los materiales a utilizar.

³¹ (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia. Pág. 2.

3. DESARROLLO DEL DISEÑO CURRICULAR

En este capítulo se describe el diseño curricular desarrollado en el trabajo de grado, la conformación del equipo de trabajo, el enfoque filosófico del diseño y se consiguen los planes de las sesiones de la cátedra, los cuales se ejecutaron en el transcurso del pilotaje.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR

Para la elaboración del diseño curricular y su implementación se estableció un equipo de trabajo, conformado por:

Experto docente: PhD. Gabriel Ordóñez Plata

Asesor docente: Ing. Ricardo Domínguez Gómez

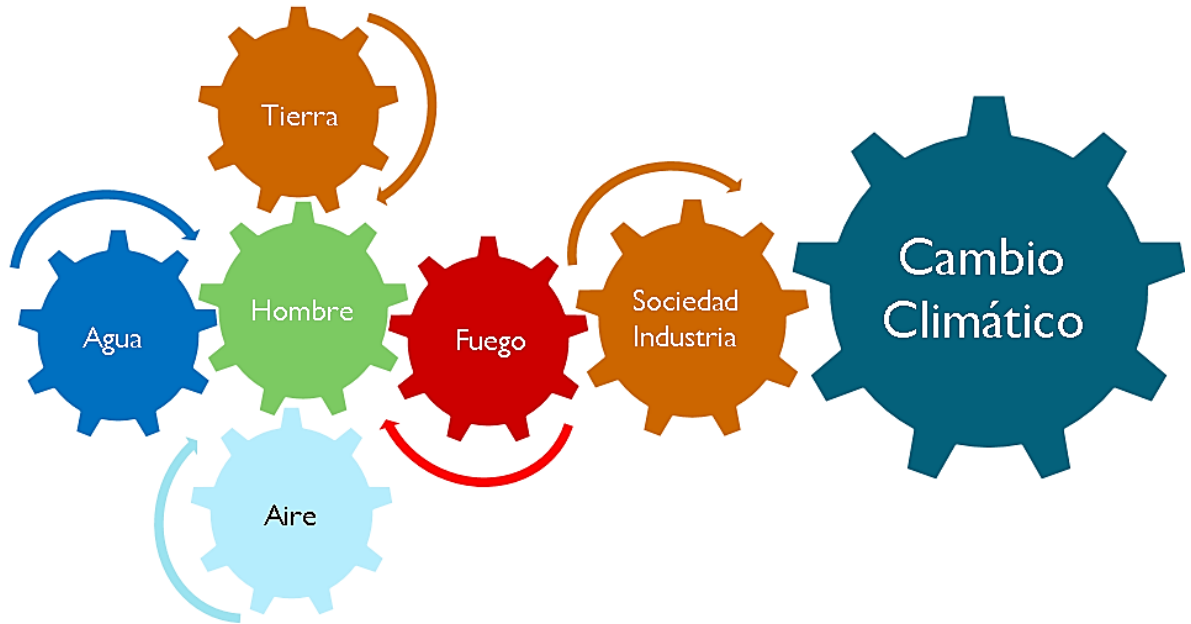
Desarrollador: Diego Fernando Acero Mendoza

La visión filosófica para la determinación de las temáticas principales, se basó en la visión antigua de la filosofía griega que planteaba cuatro elementos principales para la formación de la materia: El agua, el aire, el fuego y la tierra, dominados estos por el amor y el odio o el éter, y fue esta visión la rama principal que dio origen al pensamiento científico y el estudio de la naturaleza.

Este enfoque proporciona una base para el análisis del cambio climático desde una perspectiva sencilla y arraigada en el pensamiento humano desde la antigüedad, asociando el fuego y el aire a la energía, la tierra a las condiciones físicas del territorio, el agua a la vida y el ser humano como manipulador de estos elementos para la construcción de su sociedad e industria, siendo todas estas temáticas parte

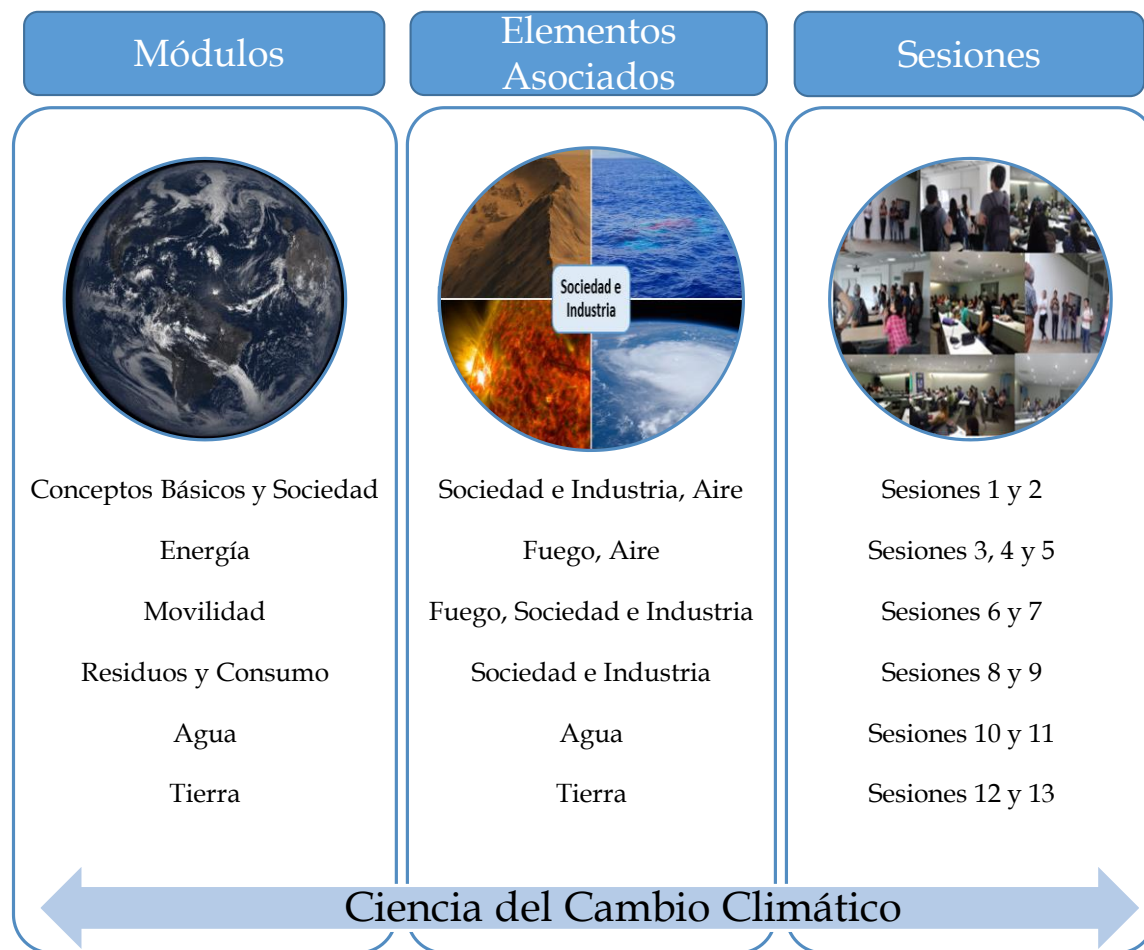
transversal de las causas y consecuencias del cambio climático. La Figura 6 muestra la representación filosófica de la cátedra.

Figura 6. Representación filosófica de la cátedra



Esta visión filosófica se planteó también por ser un marco flexible que puede ser adaptado a versiones futuras de la cátedra, principalmente por que a mediano plazo la visión de este trabajo de grado es que se establezca en la UIS una cátedra institucional en la ciencia del cambio climático y largo plazo un MOOC-UIS, con lo cual este proyecto asienta las bases para estos propósitos.

Figura 7. Módulos, elementos asociados y sesiones.



En base a la filosofía planteada, los sectores emisores establecidos por el IPCC y utilizando el juicio del equipo de trabajo y de mutuo acuerdo se establecieron los módulos y las sesiones a desarrollarse. En la Figura 7 se presentan los módulos, las sesiones para su abordaje y los elementos de asociados.

3.2 PLANES DE CADA UNA DE LAS SESIONES

A continuación, de acuerdo a los módulos seleccionados se presentan los planes de actividades diseñados, con los objetivos por sesión, los pasos seguidos para

alcanzar los objetivos y las estrategias de enseñanza aprendizaje implementadas. La bibliografía utilizada en cada una de las sesiones se relaciona con las referencias finales de este documento y se presenta de forma general los materiales utilizados.

3.2.1 Sesión 1

PLAN DE SESIÓN 1

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: CONCEPTOS BÁSICOS Y SOCIEDAD

OBJETIVOS

1. Presentar el personal a cargo de las sesiones del SICCC.
2. Establecer los medios de comunicación entre los asistentes y el equipo de trabajo.
3. Conocer la visión y misión del SICCC.
4. Sensibilizar sobre el impacto por acciones personales en el medio ambiente.
5. Clarificar conceptos generales del cambio climático.
6. Identificar el contexto general de las causas y consecuencias del fenómeno del cambio climático.
7. Compartir experiencias desde el ámbito profesional y personal sobre la adaptación y mitigación del cambio climático.

PASOS

1. Presentación del equipo de trabajo a cargo del SICCC.
2. Presentación del correo electrónico del SICCC y la plataforma Moodle como medios de comunicación y herramienta e-Learning para la gestión de la cátedra.
3. Presentación de la misión y visión del semillero.

4. Presentación de los participantes del semillero.
5. Sensibilización sobre el impacto personal en el medio ambiente a través del cuestionario ¿Qué tan amigable con el ambiente es mi vida? Respectiva socialización de las respuestas del cuestionario.
6. Clarificación de conceptos básicos para tratar la temática del cambio climático.
7. Presentación de videos de apoyo para el fortalecimiento de conceptos.
8. Actividades propuestas para debatir.
9. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro

TAREAS PROPUESTAS

- Ver video “Before the Flood” el documental de Leonardo Di Caprio sobre el cambio climático y el documental de Al Gore “Una verdad incómoda”.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 16, 17, 19, 38 y 42 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.2 Sesión 2

PLAN DE SESIÓN 2

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: CONCEPTOS BÁSICOS Y SOCIEDAD

OBJETIVOS

1. Socializar sobre experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Diferenciar conceptos entre el cambio climático y problemática de la capa de ozono.
3. Aprender sobre el concepto de huella ecológica y huella de carbono.
4. Conocer el contexto normativo general del fenómeno del cambio climático a nivel internacional.
5. Conocer y analizar el fenómeno del niño y de la niña.
6. Incentivar al reconocimiento de actividades que afectan al cambio climático en nuestro entorno y plantear soluciones de mitigación.

PASOS

1. Puesta en común de experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Presentación de diferencias entre capa de ozono y cambio climático.
3. Introducción del concepto del ciclo de carbono, huella de carbono y huella ecológica.
4. Introducción a los fenómenos del niño y de la niña
5. Presentación del contexto normativo internacional sobre el cambio climático
6. Invitación a “El cambio climático y mi Universidad”.

7. Propuestas de actividades a desarrollar.
8. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Foros de discusión

TAREAS PROPUESTAS

- Calcular la huella ecológica personal.
- <http://www.footprintnetwork.org/resources/footprint-calculator/>
- <http://www.soyecolombiano.com/huella-ecologica/>

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 16, 17, 19, 38 y 42 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.3 Sesión 3

PLAN DE SESIÓN 3

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: ENERGÍA

OBJETIVOS

1. Socializar sobre experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Aprender los conceptos básicos de energía.
3. Identificar los aportes a las emisiones de GEI producto de la generación y consumo de energía.
4. Conocer sobre energía renovable y sus tipos.
5. Incentivar el reconocimiento de actividades para el uso racional de la energía eléctrica y el uso de energías renovables en él entorno.

PASOS

1. Puesta en común de experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Presentación de los conceptos básicos de energía.
3. Exposición de los aportes a las emisiones de GEI producto de la generación y consumo de energía.
4. Introducción sobre energías renovables y sus tipos.
5. Discusión acerca de actividades para el uso racional de la energía eléctrica y el uso de energías renovables en él entorno.
6. Propuestas de actividades a desarrollar
7. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Foros de discusión

TAREAS PROPUESTAS

- Visita guiada a Edificio E3T-UIS.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 10, 23 y 52 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.4 Sesión 4

PLAN DE SESIÓN 4

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: ENERGÍA

OBJETIVOS

1. Socializar sobre experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Aprender los conceptos básicos de energía hidroeléctrica.
3. Aprender los conceptos básicos de generación de energía por biomasa.
4. Presentar el contexto de las aplicaciones energías renovables en la UIS.
5. Presentar el contexto de las aplicaciones en construcción sostenible en la UIS.
6. Conocer y analizar la matriz energética del país.
7. Incentivar al reconocimiento de actividades para el uso racional de la energía eléctrica en el entorno.

PASOS

1. Puesta en común de experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Presentar el contexto de las aplicaciones en energías renovables y construcción sostenible en la UIS, intervención del Profesor Gabriel Ordóñez Plata.
3. Invitación a “El cambio climático, mi universidad y el mundo”.
4. Propuestas de actividades a desarrollar.
5. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Foros de discusión
Aprendizaje interactivo	Debate
Aprendizaje interactivo	Conferencia realizada por experto

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 43, 44, 45, 48 y 51 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.5 Sesión 5

PLAN DE SESIÓN 5
SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO
-SICCC-
MÓDULO: ENERGÍA

OBJETIVOS

1. Socialización sobre experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Conocer la dinámica investigativa local vinculada a las temáticas de energía renovable y cambio climático.
3. Conocer investigaciones desarrolladas en los grupos de investigación UIS que lideran las temáticas de energías renovables.
4. Analizar la visión y posición por parte de los ponentes sobre la implementación de estas tecnologías en Colombia y la UIS.
5. Identificar propuestas sobre cómo impulsar este tipo de proyectos en la Universidad.

PASOS

1. Puesta en común de experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Intervención de profesores invitados María Paola Maradei de la Escuela de Ingeniería Química y Jorge Luis Chacón de la Escuela de Ingeniería Mecánica.
3. Propuestas de actividades a desarrollar.
4. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Foros de discusión
Aprendizaje interactivo	Debate
Aprendizaje interactivo	Conferencia realizada por experto

TAREAS PROPUESTAS

- La visita guiada al Edificio E3T-UIS se realizó el viernes 16 de junio de 2017. La visita fue guiada por el profesor Gabriel Ordóñez Plata.

3.2.6 Sesión 6

PLAN DE SESIÓN 6

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: MOVILIDAD

OBJETIVOS

1. Socialización sobre experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Conocer la relación del cambio climático con la movilidad.
3. Comprender el concepto de movilidad sostenible.
4. Analizar el impacto de los automóviles eléctricos en el fenómeno climático y la movilidad.

5. Analizar estrategias de mitigación en el sector transporte.
6. Conocer el escenario de movilidad urbana en Colombia.
7. Analizar la movilidad en el contexto local y regional.

PASOS

1. Puesta en común de experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Contextualización de las consecuencias del cambio climático sobre el sector transporte.
3. Presentación de conceptos básicos de movilidad y cambio climático.
4. Introducción al sector transporte colombiano.
5. Presentación de estrategias de mitigación en el sector transporte.
6. Presentación de la movilidad eléctrica urbana en Colombia.
7. Presentación de conceptos de movilidad urbana sostenible.
8. Discutir el escenario de movilidad local y regional.
9. Propuestas de actividades a desarrollar.
10. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Foros de discusión

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 2, 15, 32 y 35 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.7 Sesión 7

PLAN DE SESIÓN 7

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: MOVILIDAD

OBJETIVOS

1. Socialización sobre experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Conocer métodos para la estimación de las emisiones del sector transporte.
3. Dimensionar las emisiones de cada uno de los subsectores de transporte en Colombia.
4. Analizar estrategias de adaptación y mitigación en el sector transporte colombiano.
5. Analizar la movilidad en el contexto institucional y local.
6. Conocer escenarios de movilidad sostenible en países desarrollados y en vías de desarrollo.

PASOS

1. Puesta en común de experiencia relacionadas con el cambio climático.

2. Intervención de ponentes externos, Coordinador de la Oficina de la Bici de la Ciudad de Bucaramanga Julián Rojas Mantilla y la Coordinadora Sistema de Gestión Ambiental-UIS Jenny Carolina Osma Afanador.
3. Propuestas de actividades a desarrollar.
4. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Foros de discusión
Aprendizaje interactivo	Debate
Aprendizaje interactivo	Conferencia realizada por experto

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 32, 35 y 46 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.8 Sesión 8

PLAN DE SESIÓN 8

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: RESIDUOS Y CONSUMO

OBJETIVOS

1. Socializar sobre experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Conocer la relación del cambio climático con los residuos.
3. Comprender el concepto de gestión integral de residuos.
4. Analizar el impacto de estrategias de gestión integral de residuos.
5. Analizar estrategias de mitigación y adaptación en el sector residuos.
6. Conocer el escenario de residuos sólidos en Colombia.
7. Analizar el manejo de los residuos en el contexto local y regional.

PASOS

1. Puesta en común de experiencias vividas dentro de la semana, relacionadas con el cambio climático.
2. Contextualización del cambio climático y los residuos.
3. Presentación de conceptos básicos de residuos e introducción al sector residuos colombianos.
4. Presentación de estrategias de mitigación y adaptación en el sector residuos.
5. Discutir el escenario de manejo de los residuos en el contexto local y regional.
6. Propuestas de actividades a desarrollar.
7. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Foros de discusión
Aprendizaje interactivo	Debate

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 8, 23 y 30 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.9 Sesión 9

PLAN DE SESIÓN 9

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: RESIDUOS Y CONSUMO

OBJETIVOS

1. Sensibilizar en consumo sostenible.
2. Reconocer la relación entre consumo, residuos y cambio climático.
3. Identificar flujos de materias primas.
4. Conocer estrategias de consumo sostenible y manejo de residuos en la vida cotidiana.

5. Analizar el manejo y aprovechamiento de residuos a nivel institucional de la UIS y a nivel local de ciudad.

PASOS

1. Concientización en consumo sostenible.
2. Presentar la relación entre consumo, residuos y cambio climático.
3. Exposición y/o actividad de flujos de materias primas.
4. Presentación estrategias de consumo y manejo de residuos en la vida cotidiana.
5. Paralelo del manejo de residuos entre la UIS y el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB). Presentaciones del Ingeniero Rubén Amaya Vanegas Jefe de disposición final de la Empresa de Aseo de Bucaramanga (EMAB), José Manuel Barrera Arias Gerente General EMAB y la Coordinadora del Sistema de Gestión Ambiental-UIS Jenny Carolina Osma Afanador.
6. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Foros de discusión
Aprendizaje interactivo	Debate
Aprendizaje interactivo	Conferencia realizada por experto

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 9, 37 y 47 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.10 Sesión 10

PLAN DE SESIÓN 10

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: AGUA

OBJETIVOS

1. Reconocer la relación entre agua y cambio climático.
2. Conocer el ciclo del agua.
3. Conocer el contexto mundial del agua.
4. Compartir experiencias desde el ámbito profesional y personal sobre consumo y uso eficiente del agua.

PASOS

1. Sensibilización en uso del agua.
2. Presentación de la relación entre agua y cambio climático.
3. Exposición del ciclo del agua.
4. Presentación estrategias de consumo y manejo del agua en la vida cotidiana.
5. Discusión del agua–UIS-Paramos Regionales.
6. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje individual	Consulta
Aprendizaje interactivo	Debate

TAREAS PROPUESTAS

- Calcular la huella hídrica personal.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 1, 18, 27, 53 y 54 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.11 Sesión 11

PLAN DE SESIÓN 11

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: AGUA

OBJETIVOS

1. Conocer el estado actual del recurso hídrico en Colombia.

2. Reconocer impactos del cambio climático en Colombia relacionados con el agua.
3. Conocer el contexto del agua a nivel local y sus riesgos asociados con la minería.
4. Analizar el manejo del agua en contexto de la ciudad.
5. Conocer las estrategias de mitigación y adaptación, relacionadas con el recurso hídrico que están siendo implementadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

PASOS

1. Introducción al contexto del agua en Colombia.
2. Discusión del contexto del agua y la minería a nivel local. Intervención del Profesor de la Escuela de Ingeniería de Petróleos Luis José Abaunza.
3. Presentación del manejo del agua y cambio climático en la ciudad. Intervención de la Ingeniera Silvia Cristina Reyes, Coordinadora de Gestión Ambiental del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P.
4. Propuestas de actividades a desarrollar.
5. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Foros de discusión
Aprendizaje interactivo	Debate
Aprendizaje interactivo	Conferencia realizada por experto

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 20, 21 y 33 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.12 Sesión 12

PLAN DE SESIÓN 12
SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO
-SICCC-
MÓDULO: TIERRA

OBJETIVOS

1. Identificar la relación del suelo y el cambio climático.
2. Conocer los impactos en suelo relacionados con el cambio climático.
3. Sensibilizar sobre la agricultura, ganadería y su impacto en el suelo.
4. Conocer el ciclo del suelo.
5. Clarificar conceptos generales de suelo y cambio climático.
6. Compartir experiencias desde el ámbito profesional y personal sobre la adaptación y mitigación del cambio climático enfocadas al uso del suelo.

PASOS

1. Exposición uso de la tierra y cambio climático.
2. Presentación del ciclo del suelo.
3. Sensibilización sobre el impacto de la agricultura y ganadería en el cambio climático.
4. Debate de estrategias de mitigación y adaptación de la agricultura al cambio climático.

5. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje individual	Consulta
Aprendizaje interactivo	Debate

TAREAS PROPUESTAS

- Lectura previa de artículos relacionados con la agricultura orgánica y la agricultura industrial.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 12, 25, 31, 36 y 39 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.13 Sesión 13

PLAN DE SESIÓN 13

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: TIERRA

OBJETIVOS

1. Conocer la dinámica investigativa local vinculada a las temáticas de suelo y cambio climático.
2. Conocer la dinámica investigativa local vinculada a las temáticas de agroindustria y cambio climático.
3. Conocer investigaciones desarrolladas en los grupos de investigación UIS en las temáticas de agroindustria, suelo y cambio climático.
4. Analizar la visión y posición por parte del ponente sobre el uso del suelo, la agricultura, silvicultura y cambio climático en Colombia y la UIS.
5. Identificar propuestas sobre cómo impulsar este tipo de proyectos en la Universidad.

PASOS

1. Socialización de noticias y experiencias relacionadas con el cambio climático.
2. Intervención del profesor Björn Reu de la Escuela de Biología.
3. Sesión de preguntas y debate.
4. Cierre.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Debate
Aprendizaje interactivo	Conferencia realizada por experto

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 12, 25, 31, 36 y 39 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.14 Actividad Especial Sede Socorro.

PLAN DE SESIÓN 1

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

-SICCC-

MÓDULO: CONCEPTOS BÁSICOS Y SOCIEDAD

SEDE REGIONAL UIS SOCORRO

OBJETIVOS

1. Presentar el personal a cargo de las sesiones del semillero.
2. Establecer los medios de comunicación entre los asistentes de la sede UIS-Socorro y el equipo de trabajo.
3. Identificar la visión y misión del semillero de investigación en la ciencia del cambio climático.
4. Clarificar conceptos del cambio climático.
5. Identificar el contexto general de las causas y consecuencias del fenómeno del cambio climático.
6. Compartir experiencias desde el ámbito profesional y personal sobre la adaptación y mitigación del cambio climático.
7. Diferenciar conceptos entre el cambio climático y problemática de la capa de ozono.
8. Aprender sobre el concepto de huella ecológica.
9. Conocer el contexto normativo general del fenómeno del cambio climático a nivel internacional.

10. Conocer y analizar el fenómeno del niño y de la niña.
11. Incentivar al reconocimiento de actividades que afectan al cambio climático en nuestro entorno y plantear soluciones de mitigación.

PASOS

1. Presentación del Semillero de Investigación la Ciencia del Cambio Climático.
2. Conceptualización básica.
3. Sensibilización sobre el impacto personal en el medio ambiente a través del cuestionario ¿Qué tan amigable con el ambiente es mi vida? Respectiva socialización de las respuestas del cuestionario.
4. Cálculo de la huella ecológica.
5. Reflexión sobre los 10 los principios de un planeta vivo.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aprendizaje interactivo	Exposición
Aprendizaje significativo	Formulación de preguntas
Aprendizaje interactivo	Cine-foro
Aprendizaje interactivo	Debate
Aprendizaje interactivo	Conferencia realizada por experto

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía para esta sesión corresponde a las referencias 5, 13, 38 y 42 consignadas en la bibliografía final de este documento.

3.2.15 Materiales y equipo utilizado en las sesiones de la cátedra SICCC. Los materiales y equipos normalmente utilizados en las sesiones fueron, video-beam, equipo de audio, formato de asistencias y la plataforma Moodle.

MATERIALES
Video Beam.
Equipo de audio.
Formato de asistencia.
Plataforma Moodle.

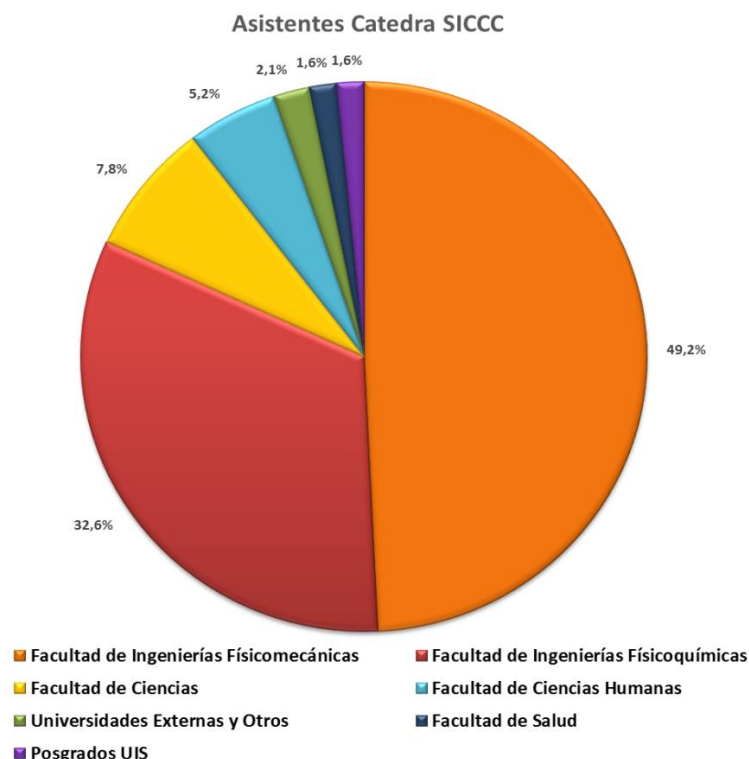
4. DESARROLLO DEL PILOTAJE

En este capítulo se describe el pilotaje realizado, el comportamiento de asistencia e interdisciplinaridad, las actividades especiales realizadas, la estrategia de evaluación propuesta, la utilización de la plataforma Moodle y el aporte al SICCC.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PILOTAJE

El pilotaje de la cátedra fue realizado en el proceso de educación y formación del SICCC durante el transcurso de los semestres 2017-1 y 2017-2 en el horario establecido por la encuesta realizada, el cual fue los días lunes de 12:00m a 2:00 pm. Este espacio educativo del SICCC fue abierto a la comunidad UIS y sociedad en general, interesada en el estudio y la investigación de la ciencia del cambio climático. Se realizaron 13 sesiones presenciales con una visita guiada al Edificio de Ingeniería Eléctrica, en total de forma presencial asistieron 193 personas entre miembros de la comunidad UIS, estudiantes de pregrado, maestría y doctorado y estudiantes de otras universidades. El comportamiento de interdisciplinariedad presentado en total es el mostrado en la Figura 8.

Figura 8 Asistentes Cátedra SICCC

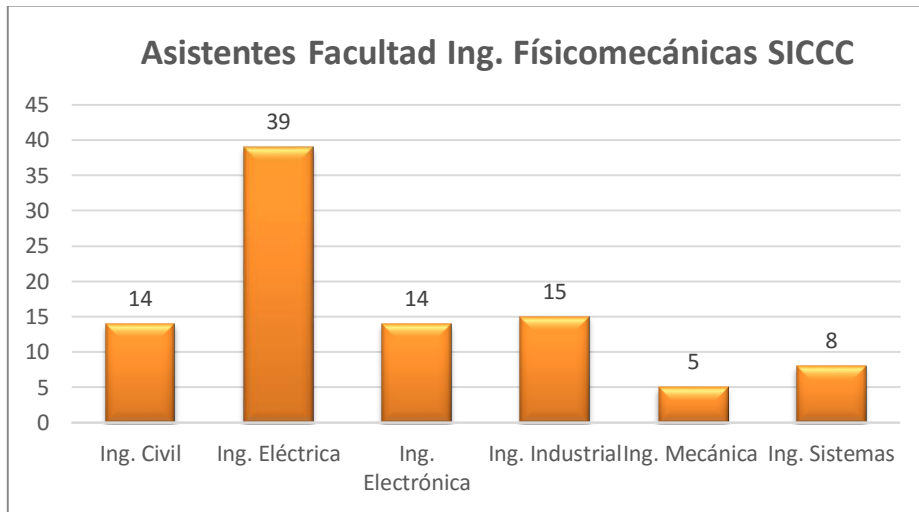


Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

El pilotaje se realizó de forma voluntaria por parte de los asistentes al SICCC. Esta estrategia se utilizó principalmente para encontrar reales interesados en el proceso del semillero, se basó en la motivación a la asistencia, con la recompensa de aprender sobre el cambio climático y comenzar un proceso de desarrollo y mejoramiento personal de las habilidades investigativas.

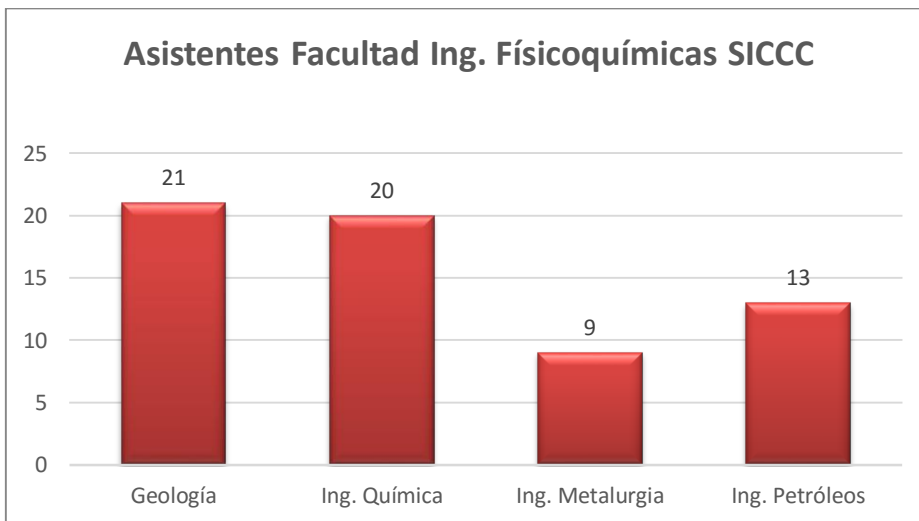
Un aspecto destacado del pilotaje fue la interdisciplinariedad encontrada, con lo que se evidencio el interés de los estudiantes de diversas disciplinas en abordar el tema de la ciencia del cambio climático. En las figuras 9 a 14 se muestra el número de asistentes a las sesiones de las diferentes escuelas de la Universidad Industrial de Santander y la Figura 15 por otra parte, muestra el número de asistentes de otras universidades de la ciudad.

Figura 9 Asistente Facultad Ing. Físicomecánicas SICCC



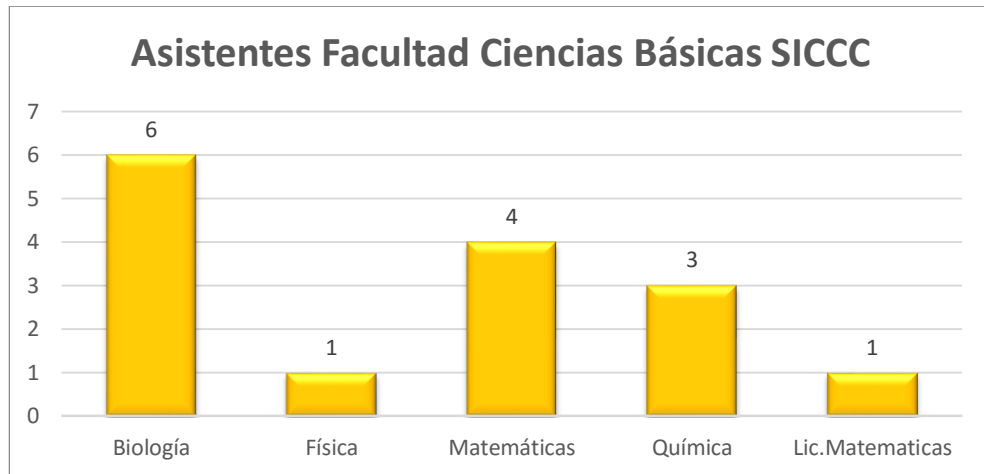
Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

Figura 10 Asistentes Facultad Ing. Físicoquímicas SICCC



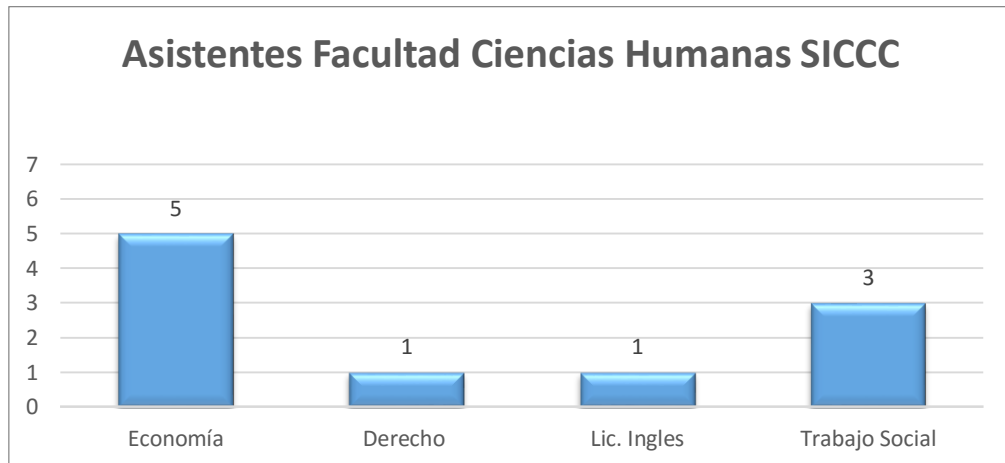
Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

Figura 11 Asistentes Facultad Ciencias Básicas SICCC



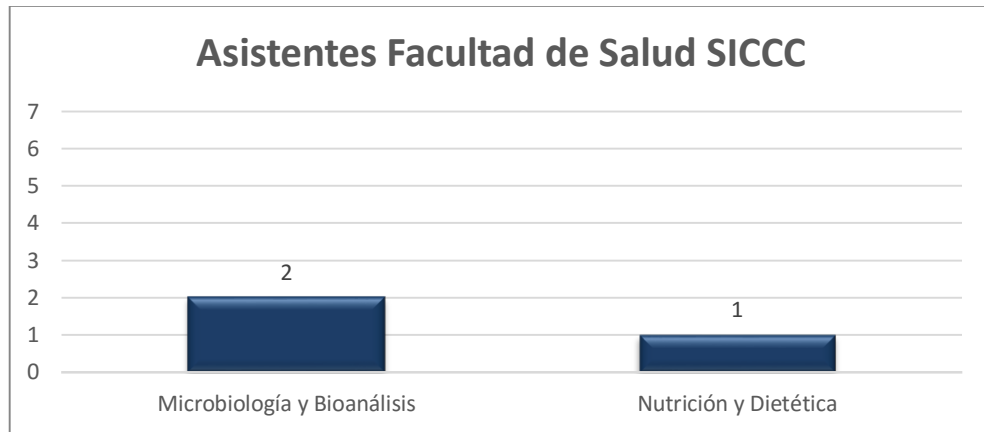
Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

Figura 12 Asistentes Facultad Ciencias Humanas SICCC



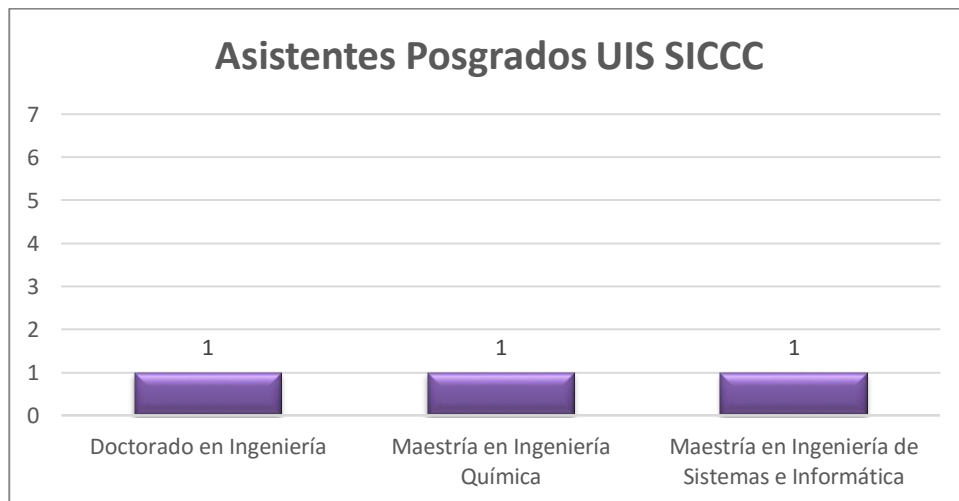
Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

Figura 13 Asistentes Facultad de Salud SICCC



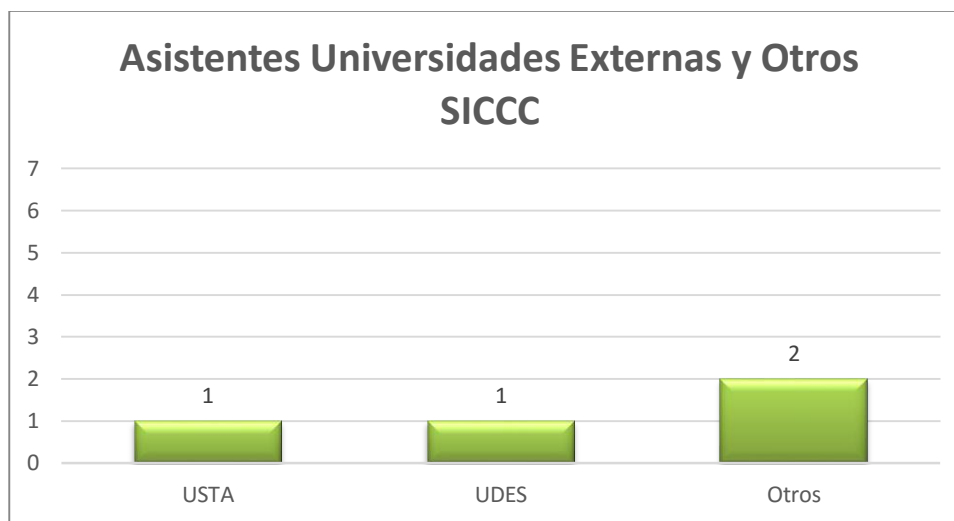
Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

Figura 14 Asistentes Posgrados UIS SICCC



Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

Figura 15 Asistentes Universidades Externas y Otros SICCC

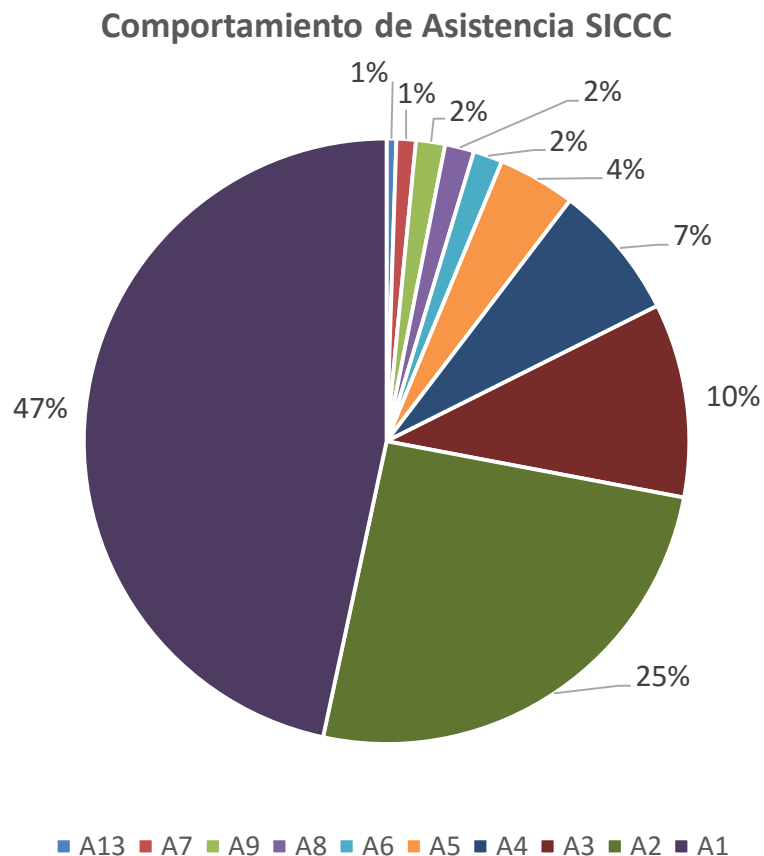


Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

Cada sesión se ejecutó de acuerdo a los planes de sesiones diseñados y se realizó una bitácora donde se consignaron los objetivos por sesión, los pasos seguidos para su logro, los aspectos principales tratados, así como las conclusiones y propuestas generadas en cada sesión. Las bitácoras se consignan en el Anexo I Bitácoras Sesiones Cátedra SICCC.

El proceso de educación del SICCC por medio de la cátedra diseñada, fue un proceso netamente voluntario, sin ninguna contraprestación en créditos, el comportamiento de asistencia en porcentaje se relaciona en la Figura 16. Por lo tanto, se limitó la evaluación formal, con lo que la estrategia de evaluación se plantea como insumo para una próxima versión de la cátedra, dado que el pilotaje presento esta limitación.

Figura 16 Comportamiento de Asistencia de Sesiones Totales SICCC y Visita Guiada. Léase porcentaje total de asistentes a una sesión %A1.



Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

La estrategia de evaluación propuesta es la siguiente:

- Una exposición por grupos de mínimo tres disciplinas: El número total de integrantes de cada subgrupo dependerá del número total de estudiantes inscritos en la cátedra, en esta se expondrá un tema relacionado con la ciencia del cambio climático en el cual el grupo de trabajo profesoral desee que los estudiantes consulten, profundicen e investiguen. Las jornadas de exposición se realizarán en sesiones especiales, diferentes las sesiones ordinarias de conceptualización de las temáticas.

- Un ensayo: Elaborado por un grupo de dos estudiantes de disciplinas distintas sobre un tema seleccionado por los mismos estudiantes relacionados con el cambio climático el cual tendrá una evaluación por pares de un 40% y el 60% por parte del grupo profesoral.
- Un plan de acción: El planteamiento de una propuesta de investigación o propuesta de proyecto, relacionado con el cambio climático, presentada por un grupo de mínimo tres disciplinas.

En esta estrategia se conformarán los grupos, se realizará una sesión especial sobre planteamiento de proyectos. Posteriormente el grupo profesoral propondrá los temas a trabajar, los estudiantes seleccionarán un tema o plantearán uno nuevo. Se realizará una puesta en común de las primeras versiones de las propuestas para ser nutridas con los comentarios de los estudiantes y finalmente se profundizarán las propuestas por parte de los grupos y se presentará la versión final al grupo profesoral.

Las jornadas de exposición y presentación de propuestas se realizarán en sesiones especiales, diferentes a las sesiones ordinarias de conceptualización de las temáticas.

4.2 APOORTE AL SICCC

Como aporte al SICCC se realizaron tres actividades principales en el transcurso del desarrollo de este proyecto.

4.2.1 Convocatoria VIE Semilleros de Investigación UIS 2017 Se colaboró en la estructuración de la propuesta presentada ante la segunda convocatoria de

institucionalización de los semilleros de investigación de la VIE-UIS³², buscando que se cumpliera con los requisitos exigidos. El trabajo realizado en las primeras tres sesiones del SICCC permitió que se evidenciarán resultados parciales que favorecieron la propuesta presentada, con lo cual esta fue aceptada y ganó en la convocatoria, con lo que se logró la institucionalización por parte de la UIS del semillero y se aprobó un presupuesto de \$4 500 000 para su segunda fase de consolidación.

4.2.2 Actividad en la sede UIS Socorro. Se apoyó la sesión del SICCC en una actividad enmarcada en las actividades del trabajo de grado³³: “Consolidación y socialización de estrategias de sensibilización para la adopción de hábitos que propicien el buen uso y la reducción del consumo de energía eléctrica en el campus convento de la sede UIS Socorro”, en el cual un aspecto destacado de este trabajo de grado fue el cálculo de la huella ecológica de alrededor de 100 personas de la sede regional, donde la media en cuanto a la cantidad de planetas requeridos para satisfacer sus necesidades fue de 2,7 planetas.

En esta sesión del semillero en la sede regional UIS Socorro se realizaron versiones resumida de las sesiones 1 y 2 del Módulo de Conceptos Básicos y Sociedad, diseñado en este trabajo de grado, este espacio fue el primero de regionalización del SICCC, donde también se presentó interés por parte de los estudiantes, las comunidades y directivas de la sede en ser parte del proceso del semillero. La Figura 17 muestra la realización de una de las actividades y la Figura 18 los estudiantes interesados en esta sede en participar en el semillero SICCC.

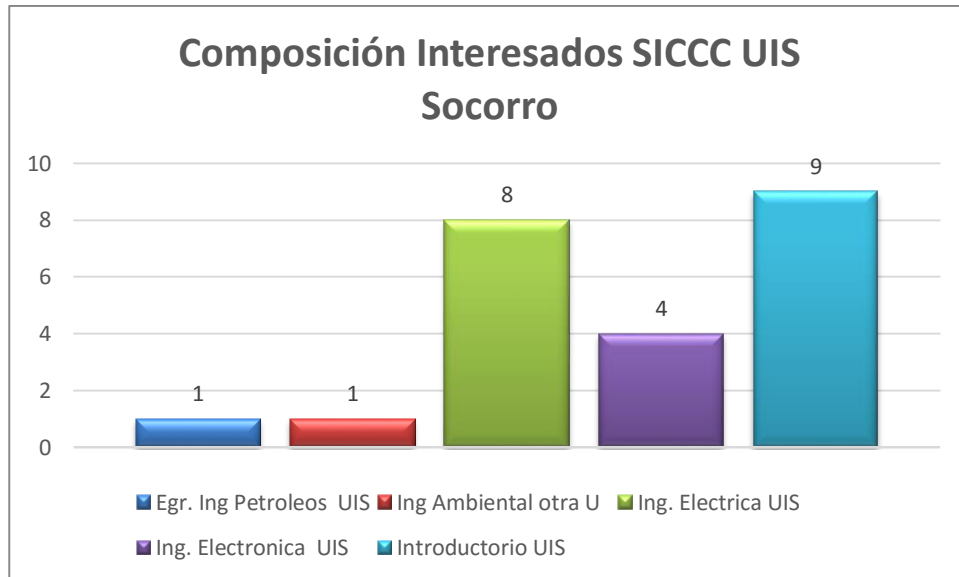
³² UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER circular [en línea] disponible en: https://www.uis.edu.co/webUIS/es/rss/imagenes/noticia_4110_709_2.pdf

³³ CÁCERES CÁRDENAS Juan Felipe, MORENO BENÍTEZ Edinson Consolidación y socialización de estrategias de sensibilización para la adopción de hábitos que propicien el buen uso y la reducción del consumo de energía eléctrica en el campus convento de la sede UIS Socorro, Pág. 60.

Figura 17 Sesión SICCC UIS-Socorro.



Figura 18 Composición Interesados SICCC UIS Socorro



Fuente Anexo F Análisis Estadístico Asistencia SICCC

4.2.3 Actividad Parroquia Juan Pablo 2. Se planifico y realizo la primera actividad de socialización del SICCC con las comunidades externas a la UIS, la cual se desarrolló en el marco del eco feria de la parroquia Juan Pablo 2, en la cual se compartió con niños, jóvenes y adultos con apoyo de un folleto educativo sobre el cambio climático (ver Figura 19).

Figura 19 Actividad Socialización SICCC Parroquia Juan Pablo 2



4.2.4 Actividad SICEL 2017. En el transcurso del Simposio Internacional sobre Calidad de la Energía Eléctrica SICEL 2017 realizado en el campus UIS de Bucaramanga durante el 1, 2 y 3 de noviembre de 2017, se realizó una actividad de socialización del SICCC, en la cual se calculó la huella ecológica³⁴ de los asistentes del evento, poniendo los valores personales de la huella en un mural, además de plantear medidas y compromisos para la mitigación de la huella ecológica. Esta fue la primera actividad en la que se interactuó con personas de otras regiones del país e internacionales. En total de las 68 personas encuestadas el promedio de planetas para satisfacer sus necesidades fue 4,0 planetas lo que contrasta con la realidad de un solo planeta Tierra y lo limitado que son sus recursos.

En comparación con la cantidad promedio de planetas, de las personas encuestadas en la sede UIS-Socorro, se podría decir de forma general que existen diferencias en el consumo, producción y estilos de vida de los habitantes de las ciudades grandes y pequeñas de Colombia, principalmente que se presenta una mayor actividad personal emisora de GEI en las ciudades grandes. Lo anterior debe verificarse, en un trabajo de mayor amplitud y profundidad, dado que en el presente

³⁴ FOOT PRINT CALCULATOR [en línea] disponible en: <https://www.footprintcalculator.org/>

trabajo se realiza un primer acercamiento exploratorio en este tema. La Figura 20 muestra las personas que estuvieron a cargo de la actividad realizada en el SICEL 2017.

Figura 20 Actividad SICEL 2017 SICCC



4.3 CREACIÓN DE LA PLATAFORMA TIC MOODLE DE LA CÁTEDRA DEL SICCC

Se creó una plataforma en Moodle que consta de 13 secciones una por cada sesión planificada y ejecutada, las cuales servían para compartir y manejar el material utilizado en las sesiones. Se comparten en esta plataforma: las presentaciones utilizadas las cuales se encuentran el Anexo J. (Presentaciones Sesiones Cátedra SICCC), así como los videos-documentales y los foros para la interacción y participación de los asistentes de la cátedra. Esta plataforma fue el mayor canal de comunicación entre los asistentes y el grupo de trabajo, además se creó una sección de noticias, donde se compartían noticias recientes sobre el cambio climático para establecer un diálogo de opiniones y comentarios sobre las mismas entre los participantes.

La dirección de la plataforma es:

- <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10448>

La estructura grafica se presenta en la Figura 21 de la Primera Sesión, las demás secciones se pueden visualizar en el Anexo G: Estructura de la Plataforma Moodle de la Cátedra del SICCC.

Figura 21. Estructura Plataforma Moodle Primera Sesión

Primera Sesión Segunda Sesión Tercera Sesión Cuarta Sesión Quinta Sesión Sexta sesion

Séptima Sesión Noticias CC Octava Sesión Novena Sesion Décima Sesión Onceva Sesión Doceava Sesión

Treceava Sesión

Primera Sesion

Conceptos Básicos Y Sociedad

En esta sesión se presentara el personal a cargo de las sesiones del SICCC, se darán las indicaciones de los medios de comunicación, expondremos la visión y misión del semillero, se sensibilizara sobre el impacto personal en el medio ambiente y se clarificaran conceptos, causas y consecuencias del cambio climático.

Los invitamos a seguir a partir de este punto, el camino para entender el cambio climático.

¡Bienvenidos!

- Foro Cartelera
Foro para información importante del curso
- Encuesta Personal ¿Que tan amigable soy con el medio ambiente?
- Video de clima y tiempo
- Video de sistemas de la tierra
- Video de gases de efecto invernadero
- Vídeo combustibles fosiles
- Documental Una Verdad Incomoda
- Presentación primera sesión

La plataforma Moodle, fue una de las herramientas más importantes en la realización del pilotaje, al ser esta versátil para la implementación de actividades, manejo del material y ser un potente medio de comunicación dado que las convocatorias para la asistencia eran permanentes y se realizaban cada semana

para garantizar la participación en las sesiones presenciales, esta parte comunicativa también se apoyó con los medios institucionales como correos y redes sociales de la UIS.

4.4 PARTICIPACIÓN EVENTO IDEAT 2017

Como actividad de socialización y del trabajo de grado, se presentó una ponencia el 5 de diciembre de 2017³⁵, en el Encuentro de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico IDEAT 2017; evento organizado por la Regional Santander del SENA a través de la estrategia SENNOVA y los programas TECNOPARQUE y TECNOACADEMIA. En este encuentro se buscaba crear alianzas y compartir experiencias a nivel regional entre los entes que realizan actividades de ciencia, investigación, innovación y desarrollo tecnológico. El evento se realizó los días 5 y 6 de diciembre de 2017 en la ciudad de Bucaramanga (ver Figura 22).

Figura 22 Presentación Ponencia IDEAT 2017



³⁵ Anexo K Carta de Aceptación y Agenda del Evento, Resumen y Presentación Ponencia

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las conclusiones con fundamento en el trabajo realizado y recomendaciones surgidas en cada una de las sesiones realizadas en el pilotaje de este proyecto.

5.1 CONCLUSIONES

- Existe la necesidad de creación de un espacio educativo exclusivo y permanente en la ciencia del cambio climático con abordaje interdisciplinar al interior de la Universidad de Industrial de Santander que permita sensibilizar, capacitar y potenciar las habilidades investigativas de los estudiantes en esta área de estudio. El espacio interdisciplinar propuesto por el SICCC puede convertirse en este espacio institucional.
- El SICCC es ideal para la creación de proyectos, propuestas de investigación, ideas y alternativas de posibles cambios en el entorno personal, académico y profesional que impacten en las características del cambio climático con su posible viabilidad.
- El abordaje interdisciplinar e investigativo dado en esta cátedra de educación en la ciencia del cambio climático, permitió una mirada global del mismo, potenciando la creatividad e innovación para la generación de posibles soluciones integrales de mitigación y adaptación al cambio climático.
- La filosofía planteada para el abordaje de la cátedra permitió flexibilidad y dinamismo para la construcción curricular y el pilotaje de ésta.

- Se deben crear escenarios de educación en la ciencia del cambio climático, para la población en la zona de influencia de la Universidad Industrial de Santander.
- Cuando se realizan actividades interactivas, lógicas y utilizando estrategias de enseñanza aprendizaje planificadas, con los estudiantes se generan ambientes de trabajo activos modificantes, estableciéndose en el aula un ambiente cordial y ameno.
- Las estrategias y la metodología utilizada en el pilotaje de la cátedra permitieron la interacción activa y la participación de los estudiantes, en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- La construcción sostenible se plantea como una estrategia de adaptación al cambio climático, por lo cual se deben tener capacidades al interior de la UIS para la construcción de infraestructura y viviendas sostenibles utilizando materiales reciclables e implementando las energías renovables.
- El uso de las energías renovables contribuye a la disminución de las emisiones de GEI con lo cual aumentan las capacidades de adaptación y mitigación al cambio climático, con lo que se deben realizar cambios profundos en el actual modelo de producción de energía para la mitigación de las emisiones de GEI.
- Se deben generar políticas a largo plazo para que las futuras construcciones en las sedes de la UIS se hagan con criterios de sostenibilidad y eficiencia energética como también se debe generar un espacio de visualización de los avances y conocimientos adquiridos en construcción sostenible de las experiencias UIS.

- Se deben generar lineamientos generales que permitan que en los diferentes aspectos de docencia, investigación y extensión de la UIS esté presente el abordaje de las temáticas relacionadas con el cambio climático.
- Ante los retos del cambio climático es importante la diversificación de la canasta energética del país dado que existen dificultades en cuanto a la oferta futura de gas y petróleo en Colombia. Las energías renovables se proyectan como una alternativa de solución a esta problemática.
- La interdisciplinariedad en los proyectos relacionados con el cambio climático, permite que estos tengan un mayor alcance e impacto.
- La relación universidad-empresa-estado debe fortalecerse para el apalancamiento de los proyectos relacionados con la generación de energía de manera sostenible.
- El nivel de movilidad eléctrica en Colombia, es muy bajo, pero a futuro se espera que incremente de una forma que permita la renovación de buena parte del parque automotor y las disminuciones de GEI.
- Se deben plantear y adoptar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector del transporte en Colombia.
- Se deben utilizar las herramientas institucionales de la UIS y la ciudad de Bucaramanga para realizar las mediciones de variables ambientales relacionadas con la movilidad y el cambio climático.
- La producción, el consumo y el manejo de residuos debe realizarse de manera sostenible para aportar en la mitigación y adaptación al cambio climático.

- Del paralelo realizado sobre el manejo de residuos entre la UIS y la ciudad se evidencia que existen falencias técnicas y culturales para el manejo de los mismos en ambos entes.
- En cuanto al manejo de lixiviados en el relleno el Carrasco se evidencia que se están aplicando nuevas tecnologías que han tenido muy buenos resultados.
- El proyecto para la generación de energía eléctrica con los residuos del Carrasco se visiona como una alternativa viable para el manejo adecuado de los residuos, que permitirá generar ingresos y mitigar el impacto ambiental del relleno.
- Existe la posibilidad de establecer trabajo cooperativo entre la EMAB y el SICCC.
- La protección de los ecosistemas estratégicos en el ciclo del agua es un factor de alta importancia para la mitigación y adaptación al fenómeno del cambio climático en las ciudades de Colombia.
- Falta mayor relación de entre el a.m.b S.A. E.S.P. y la UIS, pero existen posibles temas de investigación entre ambas entidades donde se puede generar alianzas entre la UIS y el acueducto.
- Existe alta preocupación por los efectos de la minería en el área del páramo de Santurbán.
- La explotación del suelo con gran intensidad genera impactos negativos en los aspectos ambientales y sociales en el país y el mundo.

5.2 RECOMENDACIONES

- Generar un espacio de puesta en común de los proyectos que se están adelantando al interior de la UIS relacionados con la ciencia del cambio climático y sus temáticas.
- Calcular la huella ecológica de la UIS que incluye la huella de carbono y la huella de agua del campus principal de la UIS, Facultad de Salud, PTG, así como sus sedes regionales, de acuerdo a la normatividad vigente.
- Diagnosticar el programa de bicicletas de la UIS.
- Realizar un diagnóstico del manejo de residuos sólidos al interior de la Universidad Industrial de Santander.
- Generar proyectos en construcción sostenible como estrategia de adaptación al cambio climático.
- Generar proyectos de investigación multidisciplinarios en energías renovables y eficiencia energética, aprovechando las potencialidades y experiencias de los grupos de investigación de la UIS.
- Crear un evento que permita la visualización de los conocimientos en energías renovables y construcción sostenible adquiridos en la UIS.
- Analizar los impactos del cambio climático en la producción de energía del país y las alternativas de mitigación y adaptación a estos impactos.

- Aprovechar los residuos sólidos de las ciudades y las zonas rurales para la generación de energía eléctrica.
- Generar proyectos de investigación en la UIS relacionados con la movilidad sostenible y la movilidad eléctrica.
- Estudiar las medidas de movilidad aplicadas en la UIS y la ciudad.
- Plantear estrategias de mitigación adaptación del sector transporte en Colombia.
- Crear estrategias y escenarios de educación para la comunidad UIS en cuanto a movilidad sostenible y cambio climático
- Calcular los impactos de la aplicación de los proyectos de ciclo-infraestructura al interior del UIS.
- Calcular los impactos de la aplicación de los proyectos de ciclo-infraestructura a nivel de ciudad.
- Aportar desde la UIS al desarrollo de los proyectos de sistemas de bicicletas públicas de la ciudad de Bucaramanga.
- Implementar estrategias para la concientización del reciclaje en la ciudad.
- Generar propuestas de investigación y proyectos desde la UIS para el aprovechamiento de los residuos urbanos de los entes públicos y privados.
- Construir una política en la UIS para la construcción sostenible, donde se incluya el manejo adecuado de los residuos.

- Crear estrategias de mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático en el recurso hídrico.
- Generar proyectos de investigación en la UIS, sobre el ecosistema estratégico del páramo de Santurbán.
- Proponer espacios de educación para el uso sostenible del agua por la sociedad.
- Generar proyectos de investigación relacionados con la influencia de la minería en el cambio climático.
- Generar proyectos para el estudio del impacto de la minería en el páramo de Santurbán.
- Establecer una relación de cooperación entre el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga y la UIS para el fortalecimiento de proyectos e investigaciones relacionadas con el recurso hídrico.
- Crear propuestas para la mitigación de las emisiones de GEI producto del uso del suelo como proyectos de agricultura orgánica y urbana en la UIS y la ciudad de Bucaramanga.
- Incentivar la creación de políticas nacionales que permitan el uso adecuado del suelo en escenarios de cambio climático.
- Generar proyectos para la mitigación de las emisiones por fermentación entérica, como también de reforestación y disminución de la deforestación, en la zona de influencia de la UIS.

- Investigar a nivel local y regional, las afectaciones en la fauna, flora y suelos por el cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

AGUA PARA ATESORAR, Planes de Clase, Súbete BID. [en línea] disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7427/Subete-Agua-para-atesorar.pdf?sequence=4>

ANDEMOS Asociación Colombiana de Vehículos Automotores: Estudios y Documentos. [en línea] disponible en: <http://www.andemos.org/index.php/estudios/>

ANGARITA TARAZONA Ruth Natalia, CORDERO HERRERA Carlos Humberto, REALES OSPINO Juan Moisés, VERA PABÓN Gilberto Alonso Campus verdes: Revisión del estado del arte. Bucaramanga, UIS 2014.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO El BID presenta “Súbete”, un kit escolar multimedia sobre cambio climático para profesores, estudiantes y padres de familia [en línea] disponible en: <http://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2016-09-12/el-bid-presenta-subete-un-kitescolar-multimedia,11554.html>

BIOREGIONAL Principios de un planeta vivo [en línea] disponible en: <http://www.bioregional.com/oneplanetliving/>

CÁCERES CÁRDENAS Juan Felipe, MORENO BENÍTEZ Edinson Consolidación y socialización de estrategias de sensibilización para la adopción de hábitos que propicien el buen uso y la reducción del consumo de energía eléctrica en el campus convento de la sede UIS Socorro, UIS 2017.

CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Paris, noviembre de 2015.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible/Organización de Control Ambiental y Desarrollo Empresarial OCADE Gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Bases conceptuales. Bogotá, D.C., Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007. 186 p [en línea] disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bas es_conceptuales.pdf

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010 Páginas: 71 http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa_y_consumo_sostenible/polit_nal_produccion_consumo_sostenible.pdf

ENDESA EDUCACION. La energía y los recursos energéticos [en línea] disponible en: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/i.-la-energia-y-los-recursos-energeticos

ESTRADA DIAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Trabajo de grado Ingeniero Electrónico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2005

FONDO FINANCIERO DE PROYECTOS DE DESARROLLO – FONADE E Instituto DEHIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM. Mery Esperanza Fernández. Efectos del Cambio Climático en la Producción y Rendimiento de Cultivos por Sectores Evaluación del Riesgo Agroclimático por Sectores. Marzo 2017. [en línea] disponible en: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>

FOOT PRINT NETWORK Huella ecológica [en línea] disponible en: <http://www.footprintnetwork.org/>

GOBIERNO DE COLOMBIA Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional iNDC. [en línea] disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/cambio-climatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/iNDC_espanol.pdf

GORDILLO, F., S. CALDERÓN, G. ROMERO, D. A. ORDÓÑEZ, A. ÁLVAREZ, L. SÁNCHEZ-ARAGÓN y LUDEÑA C. E. Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia: Sector Transporte. Banco Interamericano de Desarrollo, Monografía No. 259, Washington D.C.. 2015 [en línea] disponible en: https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7189/Impactos_economicos_cambio_climatico_Colombia_Sector_Transporte.PDF?sequence=1&isAllowed=y

IADB Cambio Climático para Instituciones Financieras de América Latina y el Caribe [en línea] disponible en: <http://cursos.iadb.org/es/courses/?lang=es&id=23098>

IADB Fundamentos del cambio climático [en línea] disponible en: <http://cursos.iadb.org/es/courses/?lang=es&id=25300>

IADB Manejo Sostenible del Agua, Súbete BID [en línea] disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6771/Manejo%20sostenible%20del%20agua.pdf>

IADB Súbete-Educación sobre el cambio climático [en línea] disponible en: <http://cursos.iadb.org/es/courses/?lang=es&id=24359>

IDEAM Atención y participación ciudadana [en línea] disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/publicaciones-ideam>

IDEAM, Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá, D. C., 2015. [en línea] disponible en: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf

IDEAM, MAVDT, & PNUD. Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático, 2010.

IDEAM, PNUD, MADS, CANCELLERIA. 2015. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia. IDEAM, PNUD, MADS, CANCELLERIA, FMAM. Bogotá, Colombia. [en línea] disponible en: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023421/cartilla_INGEI.pdf

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia. 2017.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017. Resumen ejecutivo Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones

Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia. [en línea] disponible en: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023732/RESUMEN_EJECUTIVO_TCNCC_COLOMBIA.pdf

INDES VIRTUAL Fundamentos del cambio climático [en línea] disponible en: https://indesvirtual.iadb.org/pluginfile.php/45753/mod_scorm/content/1/content/print/Fundamentos-del-Cambio-Climatico.pdf

IPCC El Cambio Climático y el Agua., Ginebra 2008. [en línea] disponible en: <https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/climate-change-water-sp.pdf>

LOW MAUS Rodolfo Primer “Perspectivas del desarrollo sostenible frente al cambio climático” Periodo Académico de 2011 [en línea] disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/CátedraLowMaus2011/>

LUNA CHACÓN Andrés Felipe Propuesta de estrategias para la implementación del concepto Campus Verde: Caso UIS sede central. Bucaramanga, UIS 2016

MINAMBIENTE Desarrollo De Planes De Acción Sectorial De Mitigación Para Aguas Residuales Y Residuos Sólidos [en línea] disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/mitigacion/estrategia-colombiana-de-desarrollo-bajo-en-carbono/planes-sectoriales#planes-sectoriales-de-mitigación>

MINAMBIENTE Plan de Acción Sectorial (PAS) de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) Sector Agropecuario, MinAgricultura. [en línea] disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/470-plantilla-cambio-climatico-26#planes-sectoriales-de-mitigación>

Minambiente Plan De Acción Sectorial De Mitigación (Pas) Sector Transporte. [en línea] disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=470:plantilla-cambio-climatico-26#planes-sectoriales-de-mitigación>

MINAMBIENTE Plantilla cambio climático [en línea] disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/457-plantilla-cambio-climatico-13>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE Política nacional de cambio climático, Dirección de Cambio Climático: Bogotá, D. C.: Colombia., 2017

MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA Guía de Cambio Climático para la Movilidad Urbana. Bogotá, Colombia: Ministerio de Transporte. [en línea] disponible en: https://www.mintransporte.gov.co/Publicaciones/asuntos_ambientales/cambio_climatico_y_gestion_integral_del_riesgo/guia_de_cambio_climatico_para_la_movilidad_urbana

NÄSLUND-HADLEY Emma, RAMOS María Clara y PAREDES SÚBETE Juan Roberto Módulo 7, Áreas verdes de la escuela Marina Robles, 2015 [en línea] disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6773/Areas%20verdes%20de%20la%20escuela.pdf>

NÄSLUND-HADLEY Emma, RAMOS María Clara, PAREDES Juan, BOLÍVAR Ángela y WILCHES-CHAUX Gustavo. Consumo Inteligente Planes de clase para niños y jóvenes, Súbete BID [en línea] disponible en: <https://publications.iadb.org/handle/11319/7428?locale-attribute=es>

NÄSLUND-HADLEY Emma, RAMOS María Clara, PAREDES Juan, BOLÍVAR Ángela y WILCHES-CHAUX Gustavo. Nuestro Clima Está Cambiando Planes de clase para niños y jóvenes, Súbete BID [en línea] disponible en: <http://www.iadb.org/es/temas/educacion/iniciativa-subete/cambio-climatico,20405.html>

NÄSLUND-HADLEY Emma, RAMOS María Clara, PAREDES Juan, BOLÍVAR Ángela y WILCHES-CHAUX Gustavo Tú eres lo que comes, Planes de clase para niños y jóvenes Súbete 2015. [en línea] disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7562/Tu-eres-lo-que-comes-Planes-de-clase-para-ninos-y-jovenes.pdf?sequence=1>

PEÑA HERNÁNDEZ, Karen Johana; GÓMEZ MEDINA, Angelica María, GUTIÉRREZ RANGEL, Libeth. Inspección eléctrica: curso mediado por competencias y tecnología de la información y comunicación (tic's). Trabajo de grado Ingenieras Electricistas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.2017.

RAMIREZ PRADA, DC; VERJEL ARENAS, DR; DUARTE GUALDRON, CA. Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales bajo una visión de competencias y estudio de adaptación a una plataforma e-learning [recurso electrónico] / Dorys Consuelo Ramírez Prada, Dania Rubiela Verjel. Bucaramanga: UIS, 2005.

ROBLES Marina, NÄSLUND-HADLEY Emma, RAMOS María Clara, PAREDES Juan Roberto Módulo 1, ¿Qué es el cambio climático? /. Súbete, BID 2015. <http://www.iadb.org/es/temas/educacion/iniciativa-subete/resources,20401.html>

SI3EA Atlas potencial energético biomasa residual en Colombia-Anexo Biomasa fuente de energía renovable. [en línea] disponible en: <http://www.si3ea.gov.co/Home/Biomasa/tabid/76/language/es-ES/Default.aspx>

SI3EA Guías de diseño de pequeñas centrales hidroeléctrica [en línea] disponible en: http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/documentacion/energias_alternativas/potencialidades/GUIA%20DE%20DISENO%20PARA%20PEQUENAS%20CENTRALES.pdf

SUBDIRECCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Informe Mensual de Variables de Generación Y del Mercado Eléctrico Colombiano –Diciembre De 2016– Grupo De Generación [en línea] disponible en: <http://www.siel.gov.co/Inicio/Generaci%C3%B3n/Estad%C3%ADsticasyvariablesdegeneraci%C3%B3n/tabid/115/Default.aspx>

UN HABITAT La Academia de las Ciudades y el Cambio Climático [en línea] disponible en: <https://es.unhabitat.org/iniciativas-urbanas/iniciativas-programas/accc/>

UN Objetivos de Desarrollo sostenible [en línea] disponible en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/>

UNESCO Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) [en línea] disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/all-facts-wwdr3/fact-6-hydropower/>

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER circular [en línea] disponible en: https://www.uis.edu.co/webUIS/es/rss/imagenes/noticia_4110_709_2.pdf

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Comunicaciones facultad [en línea] disponible en:
<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/rss/noticia.jsp?id=8151&canal=canalComunicaciones.xml&facultad=ppal>

UPME Atlas de potencial hidroenergético de Colombia [en línea] disponible en:
<http://www1.upme.gov.co/Paginas/Primer-Atlas-hidroenergetico-revela-gran-potencial-en-Colombia.aspx>

UPME Ley 1715 de 2014 [en línea] disponible en:
http://www.upme.gov.co/Normatividad/Nacional/2014/LEY_1715_2014.pdf

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2015. [en línea] disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232273s.pdf>

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2015. Facing the Challenges. Case Studies and Indicators. París, UNESCO. [en línea] disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244031s.pdf>