

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA

TESIS

“CADENA DE VALOR DE LA INNOVACION PARA
EMPREDIMIENTOS DE BASE TECNOLÓGICA SUSTENTABLE EN
EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA Y LA UNIVERSIDAD
MODELO, A.C.”

PARA OPTAR AL GRADO DE:

MAESTRA EN PLANIFICACIÓN DE EMPRESAS Y DESARROLLO
REGIONAL

PRESENTA:

TERESA GUADALUPE CHAVARRÍA SON

ASESOR:

DR. GUSTAVO ADOLFO MONFORTE MÉNDEZ

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

29 DE OCTUBRE de 2014

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a Dios por la bendición de hacer realidad un anhelo de tanto tiempo y darme todo lo que fue necesario para que concluyera esta investigación y el plan de estudios de esta Maestría.

Al Instituto Tecnológico de Mérida, por haberme dado la oportunidad de realizar este estudio de posgrado.

Al Dr. Gustavo Adolfo Monforte Méndez, por su valioso tiempo y su paciencia para la realización de esta investigación.

A mi comité tutorial y sinodal por sus valiosos comentarios y sugerencias para la realización de este estudio. Al Dr. Alfonso Munguía Gil y al Dr. José Francisco Sarmiento Franco, muchas gracias.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para la realización de mis estudios de Maestría.

A mis compañeros, y amigos que diligentemente me ayudaron con sus conocimientos.

A mi familia y a mi pastor Marco Ramírez, por su apoyo a lo largo de estos dos años.

Dedicatoria

A mis hijos David y Daniel, riqueza de mi vida; que sepan que Dios es fiel para cumplir sus promesas.

Deuteronomio 28.13

Salmo 37.4

2 Corintios 1:20

RESUMEN

La presente investigación se propuso el objetivo general de evaluar la integralidad, la eficacia y la fortaleza percibida con la que opera la cadena de valor de la innovación para emprendimientos de base tecnológica sustentable en el Instituto Tecnológico de Mérida y la Universidad Modelo, y recomendar acciones para mejorarlas.

Se realizó una investigación aplicada, de alcance descriptivo. Con un enfoque cuantitativo. Con una amplitud de estudios de caso, hallados por la técnica de muestreo no probabilístico de bola de nieve.

De los resultados encontrados en este estudio, podemos citar la falta de políticas económicas que permitan tejer la estructura que soporte un modelo de colaboración como la triple hélice, que a nivel nacional se promueve, ante una ineficaz e ineficiente conformación del sistema educativo tanto público como privado en cuanto al impulso de emprendimientos de base tecnológica sustentable.

La falta de una directriz institucional que responda a tiempo para el impulso de la generación, registro, selección, financiamiento y desarrollo de los emprendimientos de base tecnológica sustentable, que dicte con claridad y certidumbre el rumbo con respecto a tener una visión declarada de apoyo hacia el emprendedurismo.

Conviene aprovechar el principal activo de las IES que es el conocimiento para la generación de nuevos negocios que inciden en las áreas estratégicas de los centros de investigación, a través del desarrollo de nuevos vínculos e interacciones con su entorno, lo que los convierte en verdaderos agentes económicos, generadores de riqueza y empleo.

ABSTRACT

The present research has as a general objective to evaluate the integrity and efficiency and perceived strength with which the innovation chain value for sustainable technology based entrepreneurs operate, in the Instituto Tecnológico de Merida and Universidad Modelo and recommend actions for improvement them.

An applied investigation took place with a descriptive reach, a quantitative focus and ample case studies chosen with a snowball non probabilistic sampling.

Out of the results that were found in this research, we can quote the lack of economic policies that allow the creation of a structure that will support a collaborative model like the triple helix, which at a national level promotes, before an inefficient conformation of the educational system, both public and private, regarding the impulse of sustainable technology based entrepreneurs.

The lack of an institutional guide that responds in due time for the drive of the generation, register, selection, financing and development of sustainable technology based entrepreneurs, that clearly and certainly dictates the course regarding a vision declared on supporting entrepreneurship.

It's convenient to take advantage of the main active of the Superior Education Institutes, which is knowledge for the creation of new businesses that affect the strategic areas of the research centers, through the development of new links and interactions with their surroundings, which makes them in true economic agents that generate wealth and jobs.

ÍNDICE

RESUMEN	i
ABSTRACT.....	ii
ÍNDICE	i
ÍNDICE DE TABLAS y FIGURAS.....	i
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Antecedentes	5
1.2. Planteamiento del problema de investigación	7
1.2.1. Pregunta de investigación	7
1.2.2. Hipótesis de investigación	8
1.2.3. Objetivo general	8
1.2.4. Objetivos específicos:	8
1.3. Justificación	9
1.4. Delimitación	11
1.5. Contenido de los capítulos	11
CAPITULO II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
2.1 Problemas ambientales y paradigmas tecnológicos	13
2.2 Paradigmas de las relaciones entre medio ambiente y desarrollo	17
2.3 La sustentabilidad como parte de los paradigmas tecnoeconómicos	19
2.4 Tecnologías alternativas	20
2.4 Emprendimientos de base tecnológica sustentable y sus principios de diseño.....	21
2.5 Nuevas formas de colaboración y negocios inclusivos	23
2.6 El papel institucional en el fomento de investigación y desarrollo.....	24
2.7 Importancia de las instituciones de educación superior en el fomento a emprendimientos de base tecnológica sustentable	28
2.8 Vinculación universidad-empresa-gobierno	31
2.9 Cadena de valor de la innovación	34
2.9.1 Fase 1: Generación de ideas	36
2.9.2 Fase 2: Concreción de ideas	38
2.9.3 Fase 3: Difusión de ideas	39

2.10 Modelos de impulsión del espíritu empresarial dentro de las IES	41
2.11 Modelos de impulsión para emprendimientos de base tecnológica sustentable.....	42
2.11.1 Dentro de las IES.....	42
2.11.2 Instancias externas	47
2.12 Contribución de las IES al cambio social a partir de la innovación tecnológica	49
2.13 Sustentabilidad ambiental basada en la tecnología	50
2.14 Conjunción de los tres ejes en la sustentabilidad en emprendimientos de base tecnológica	51
2.15 Modelos de impulsión a los EBT o EBTS en IES españolas	53
2.15.1 Marco legal de las universidades españolas con respecto a las funciones de las mismas y la colaboración universidad-empresa.....	53
2.15.2 Universidad Complutense de Madrid (UCM).....	54
2.15.3 Universidad Autónoma de Barcelona (UAB).....	55
2.15.4 Universidad de Salamanca (USAL)	56
CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL.....	59
3.1 Marco normativo de la política pública en ciencia y tecnología en Yucatán	59
3.2 Acciones de gobierno para la impulsión de la divulgación científica y tecnológica en Yucatán	60
3.3 Problemas ambientales críticos en Yucatán	62
3.4 Procesos de degradación dominante en Yucatán.....	66
3.5 Unidades o sujetos de estudio.....	66
3.6 Descripción de la estructura departamental y funcional de las unidades de estudio.....	67
3.6.1 Instituto Tecnológico de Mérida.....	67
3.6.2 Universidad Modelo	72
3.7 Modelos educativos en las IES de estudio.....	75
3.8 Caso exitoso de vinculación tecnológica.....	76
3.9 Proyectos de vinculación tecnológica en proceso	77
CAPITULO IV. METODOLOGÍA.....	79
4.1 Tipo de investigación.....	79
4.2 Diseño de investigación.....	80
4.3 Unidad de análisis, Población, Muestra y Elementos de estudio.....	80
4.3.1 Unidad de análisis.....	80

4.3.2 Población	81
4.3.3 Muestra	85
4.3.4 Elementos o sujetos de análisis	86
4.4 Variables de estudio	89
4.5 Instrumentos de recolección de información	91
4.6 Procedimientos de análisis de la información	96
CAPITULO V. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	99
5.1 Caracterización de los EBTS, y de los obstáculos y la debilidad de la cadena percibidos	99
5.1.1 Caracterización	99
5.1.2 Obstáculos enfrentados percibidos	124
5.1.3 Debilidad percibida de la cadena de valor de la innovación	128
5.2 Problemática y alcance actual de la generación como primera fase de la cadena de valor de la innovación	130
5.2.1 En los departamentos o escuelas	147
5.2.2 Entre departamentos y carreras.....	149
5.2.3 Instancias externas	150
5.3 Características de los mecanismos correspondientes a la segunda fase de selección y la problemática del financiamiento y desarrollo de las ideas de emprendimientos de base tecnológica.....	152
5.3.1 Mecanismos de selección.....	152
5.3.2 Problemáticas de financiamiento y desarrollo	154
5.4 Análisis de la difusión como tercera fase de la cadena de valor de la innovación con respecto al alcance de la colaboración interinstitucional, la transferencia y la difusión regional de los emprendimientos de base tecnológica sustentable y su inclusión en cadenas convencionales o híbridas de valor.....	155
5.4.1 Colaboración interinstitucional	157
5.4.2 Transferencia.....	157
5.4.3 Inclusión en cadenas productivas convencionales o híbridas de valor	158
5.5 Integralidad y eficacia.....	161
5.6 Elementos organizacionales e interinstitucionales recomendados para incrementar la integralidad y la eficacia en la operación de la cadena de valor de la innovación para EBTS	185
5.7 Discusión de resultados.....	187
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	193

6.1 Conclusiones	193
6.2 Recomendaciones	196
Bibliografía	200
Anexo 1. Cartas de Validación	206
Anexo 2. Ficha de captura de ideas, proyectos o emprendimientos	208
Anexo 3. Cuestionario para directivos.....	210
Anexo 4. Cuestionario para profesores	213
Anexo 5. Cuestionario para alumnos	215

ÍNDICE DE TABLAS y FIGURAS

TABLAS

Tabla 2.1 Acciones de política económica para fomentar la creación de spin-off.	25
Tabla 2.2 Proporción del Producto Interno Bruto nacional invertido en Investigación y desarrollo por país de los años 2002 y 2007	26
Tabla 2.3 Proyectos CONACYT 2011	27
Tabla 2.4 Número de empresas en México beneficiadas por actividades de vinculación en 2009	34
Tabla 4.1 Número de directivos, profesores, alumnos y proyectos que conforman la muestra de los elementos de análisis	89
Tabla 4.2 Rangos de promedios de la fortaleza de la cadena de valor de la innovación obtenidos en las escalas Likert	97
Tabla 4.3 Escala de eficacia de la cadena de valor de la innovación en el Instituto Tecnológico de Mérida	97
Tabla 4.4 Escala de eficacia de la cadena de valor de la innovación en la Universidad Modelo	98
Tabla 5.1 Frecuencia y distribución porcentual de los EBTS identificados con respecto al participante que ejerce el liderazgo del proyecto por departamento o escuela	113
Tabla 5.2 Frecuencia y distribución porcentual de los EBTS identificados con respecto a las características de sustentabilidad por departamento o escuela	114
Tabla 5.3 Frecuencia y distribución porcentual de la motivación para desarrollar los EBTS identificados por departamento o escuela	116
Tabla 5.4 Frecuencia y distribución porcentual de los tipos de ideas en los EBTS identificados por departamento o escuela	117
Tabla 5.5 Frecuencia y distribución porcentual del propósito o finalidad de los EBTS identificados por departamento o escuela	118
Tabla 5.6 Frecuencia y distribución porcentual de la participación en eventos de los EBTS identificados por departamento o escuela	119
Tabla 5.7 Monto de los recursos invertidos en los EBTS identificados por departamento o escuela	122
Tabla 5.8 Frecuencia y distribución porcentual de los EBTS identificados con respecto a la etapa de desarrollo por departamento o escuela	123
Tabla 5.9 Valor promedio del grado de acuerdo respecto a obstáculos percibidos en el desarrollo de los EBTS de profesores y alumnos	126
Tabla 5.10 Grado de acuerdo sobre la debilidad percibida de los directivos con respecto a los eslabones de la cadena de valor de la innovación por departamento o escuela	129
Tabla 5.11 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a las técnicas de generación de ideas utilizadas por departamento o escuela ..	131

Tabla 5.12 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto al nivel de resultados obtenidos en la utilización de técnicas de generación de ideas, por departamento o escuela.....	132
Tabla 5.13 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la forma de recepción de información sobre resultados de investigación, por departamento o escuela.....	133
Tabla 5.14 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la periodicidad de recepción de información sobre resultados de investigación por departamento o escuela.....	134
Tabla 5.15 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la ocurrencia de ideas de EBTS por departamento o escuela.....	135
Tabla 5.16 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto al grado de desarrollo de EBTS, por departamento o escuela.....	136
Tabla 5.17 Frecuencia y distribución porcentual de profesores con respecto al receptor potencial de ideas de EBTS generadas por profesores por departamento o escuela.....	137
Tabla 5.18 Frecuencia y distribución porcentual de alumnos en cuanto al receptor potencial de ideas de EBTS generadas por alumnos por departamento o escuela.....	138
Tabla 5.19 Frecuencia y distribución porcentual de alumnos con respecto a la ocurrencia de profesores que demuestran interés con relación a EBTS por departamento o escuela.....	139
Tabla 5.20 Frecuencia y distribución porcentual de alumnos con respecto a la ocurrencia de profesores que hablan de EBTS por departamento o escuela.....	140
Tabla 5.21 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a los tipos de proyectos que se desarrollan en las materias.....	141
Tabla 5.22 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la forma de decisión del proyecto a desarrollar por departamento o escuela.....	142
Tabla 5.23 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a los apoyos para el desarrollo de proyectos por departamento o escuela.....	144
Tabla 5.24 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la ocurrencia de solicitud de apoyos.....	145
Tabla 5.25 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto al nivel de respuesta obtenida al solicitar apoyos por departamento o escuela.....	146
Tabla 5.26 Número de ideas y proyectos de alta calidad generados y registrados dentro de los departamentos o escuelas por departamento o escuela.....	147
Tabla 5.27 Número de ideas y proyectos de alta calidad generados y registrados entre los departamentos o escuelas por departamento o escuela.....	149
Tabla 5.28 Número de ideas y proyectos de alta calidad generados y registrados con instancias externas por departamento o escuela.....	151
Tabla 5.29 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la proporción de ideas o proyectos seleccionados y financiados y existencia de mecanismos para la evaluación de ideas y proyectos.....	153

Tabla 5.30 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la ocurrencia de mecanismos del financiamiento y existencia de criterios de evaluación y selección de los EBTS generados	154
Tabla 5.31 Grado de difusión de los EBTS generados.....	156
Tabla 5.32 Frecuencias de los medios por los que se impulsa la cultura del emprendedurismo por departamento o escuela.....	161
Tabla 5.33 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la existencia percibida de un plan por escrito o declarado para impulsar los EBTS, y del compromiso de las autoridades para impulsar los EBT o EBTS en la institución por departamento o escuela	163
Tabla 5.34 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la intensidad percibida de impulsión que los directivos han dado a los EBTS por departamento o escuela	164
Tabla 5.35 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la estructura de apoyo percibida para la identificación y registro, selección, financiamiento, desarrollo e incubación de las ideas en las IES por departamento o escuela.....	167
Tabla 5.36 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la identificación de los responsables del registro, selección, financiamiento, desarrollo e incubación de las ideas en las IES por departamento o escuela	168
Tabla 5.37 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la conformación del grupo evaluador de las ideas en las IES por departamento o escuela.....	170
Tabla 5.38 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los sistemas recordados para el registro de los EBTS por departamento o escuela.....	172
Tabla 5.39 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los sistemas para el financiamiento de los EBTS por departamento o escuela	174
Tabla 5.40 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los sistemas para el desarrollo de los EBTS por departamento o escuela	175
Tabla 5.41 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los sistemas para la difusión de los EBTS por departamento o escuela	177
Tabla 5.42 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los estilos de liderazgo autoasignados por los directivos encuestados por departamento o escuela.....	178
Tabla 5.43 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los criterios de contratación y evaluación del desempeño de los profesores con respecto a proyectos sustentables o impulso a los EBTS por departamento o escuela	180
Tabla 5.44 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los medios recordados para el desarrollo de aptitudes emprendedoras por departamento o escuela.....	181
Tabla 5.45 Grado de acuerdo sobre la integralidad de impulsión percibida de emprendimientos verdes por aspecto y departamento o escuela	183
Tabla 5.46 Porcentaje de profesores involucrados en alguna idea o proyecto de base tecnológica sustentable con respecto al total de profesores de la institución por departamento o escuela, y por IES.....	184

Tabla 5.47 Porcentaje de alumnos involucrados en alguna idea o proyecto de base tecnológica sustentable con respecto al total de estudiantes de la institución.....	186
---	-----

FIGURAS

Figura 2.1 Huella ecológica global.....	14
Figura 2.2 Índice planeta vivo global.....	15
Figura 2.3 Contaminantes específicos, media del tiempo que permanecen en la atmósfera.....	16
Figura 2.4 Las concentraciones de CO2 en la atmósfera, 1850–2010	17
Figura 2.5 Fases de la cadena de valor de la innovación	35
Figura 5. 1 Número de proyectos o ideas de EBTS por departamento o escuela.....	99
Figura 5.2 Frecuencia del origen de los recursos de los EBTS identificados por departamento o escuela.....	120
Figura 5.3 Proporción de profesores y alumnos que expresaron estar en desacuerdo en que los aspectos presentados fueron obstaculizantes.....	127
Figura 5.4 Proporción de profesores y alumnos que expresaron estar de acuerdo en que los aspectos presentados fueron obstaculizantes.....	128

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

A partir de la gravedad de los efectos negativos del empleo de tecnologías productivas convencionales sobre el clima global, la biodiversidad, los ciclos biogeoquímicos, los cuerpos de agua, el suelo, la atmósfera, las comunidades humanas y la salud orgánica y mental individual, cada vez es más evidente que los modelos dominantes de negocios mundiales tienen que cambiar para ser más sustentables ambiental, social y económicamente, y contribuir a evitar que la humanidad enfrente problemas de magnitud inmanejable. Las evidencias científicas de estos efectos dañinos son cada vez más claras e inobjetables. La conclusión a la que han llegado miles de científicos y agrupaciones de activistas ambientales en todo el planeta es que el paradigma dominante de crecimiento y la concepción del desarrollo tecnológico que lo sustenta deben ser reemplazados cuanto antes, para no seguir por una senda de destrucción irreparable. El clamor por un cambio en ese sentido ya ha sido tan fuerte y reiterado, que muchos gobiernos y grandes corporaciones han impulsado cambios importantes en las prácticas productivas para disminuir sus impactos ambientales negativos. Pero esos cambios no han sido suficientes y las principales creencias respecto a cómo deben ser producidos, utilizados y desechados los bienes de capital y de consumo, han permanecido inalteradas (Monforte, 2012).

El cambio de paradigma productivo debe ser hacia una economía diferente enraizada en modelos robustos que tiendan a la canalización de los nutrientes y a la generación de alimento, hábitat, energía, empleo e ingresos de maneras renovables y simultáneas. La idea central es retornar a la complejidad ecosistémica que nos llevaría a la adopción de un modelo nuevo con un impacto ambiental global favorable, recuperación y recombinación de los servicios ambientales, multiplicación de fuentes de trabajo e ingreso, mayor salud

comunitaria e individual y revaloración de la tierra a la que se le devuelve la biodiversidad perdida (Pauli, 2011).

El sector académico es un foco potencial del cambio profundo que se requiere, pues los conocimientos fluyen y se generan en su seno de manera dinámica, estaríamos ante el desarrollo de una clase diferente de tecnologías productivas que incluyan en sus criterios de diseño: sustentabilidad ambiental y social, y equidad económica (Monforte, 2012).

Desde la Conferencia de Estocolmo¹, el Desarrollo Sustentable ha sido objeto de reflexión, incorporándose progresivamente en el ámbito académico, socioeconómico y político, sin embargo, no se han alcanzado los objetivos propuestos, debido entre otras razones, a los modelos de producción y consumo vigentes (Yáñez & Zavarce, 2009).

El desarrollo sustentable más que un reto es un compromiso para atender con carácter de urgente, por lo que se requiere cambios profundos en formas, métodos y tecnologías utilizadas hasta ahora por enfoques que contemplen no sólo el crecimiento económico sino los efectos en el medio ambiente y la sociedad en su conjunto, esto representa una oportunidad sin precedente para las universidades en el mundo para repensar su rol en la sociedad.

La contribución de las Instituciones de Educación Superior va más allá de generación de conocimientos e invención de dispositivos tecnológicos: contempla la alianza con otros actores para que múltiples ideas de emprendimientos de base tecnológica sustentable demuestren todo su potencial, y se difunda la necesidad del cambio de rumbo en las bases tecnológicas del crecimiento económico.

A pesar de la importancia y del impacto favorable sobre el medio ambiente de la generación de los emprendimientos de base tecnológica sustentable (EBTS)

¹ La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (también conocida como la Conferencia de Estocolmo) fue una conferencia internacional convocada bajo el auspicio de las Naciones Unidas y celebrada en Estocolmo, Suecia en junio de 1972. Fue el evento que convirtió al medio ambiente en un tema de relevancia a nivel internacional. La conferencia reunió tanto a países desarrollados como en desarrollo, emitió una declaración de 26 principios y un plan de acción con diez recomendaciones (Organización de las Naciones Unidas, 2013).

los resultados no son alentadores, se tiene alcances limitados por deficiencias en la gestión de las ideas para convertirlas en emprendimientos con impacto significativo en los mercados o en las acciones gubernamentales (Monforte, 2012).

Es necesario contar un sistema que impulse y ayude a convertir las ideas que se generan en las instituciones de educación superior en emprendimientos reales, como es el caso de los spin-off en Europa, así como orientar que esas nacientes innovaciones tecnológicas ofrezcan no sólo propuestas novedosas sino sustentables. También se requiere conocer cada uno de los eslabones de la cadena de valor de la innovación, y poder conducir las ideas por ésta, para aumentar el número de casos de éxito.

1.2. Planteamiento del problema de investigación

En el Instituto Tecnológico de Mérida y la Universidad Modelo, A.C, se llevan a cabo concursos y eventos con el fin de promover y fomentar las innovaciones y emprendimientos, y aunque la población estudiantil y profesores participan activamente regularmente, son pocos los proyectos que terminan en emprendimientos en operación.

Se desconoce cuáles son las debilidades en la cadena de valor de la innovación en estas instituciones de la ciudad de Mérida, Yucatán.

No hay suficiente evidencia sobre la existencia de la estructura, mecanismos, métodos y sistemas para la gestión de ideas de emprendimientos en las instituciones de educación superior (IES) mencionadas.

1.2.1. Pregunta de investigación

¿Cuál es el grado de eficacia e integralidad con el que opera la cadena de valor de la innovación en la conversión de ideas en EBTS en el Instituto Tecnológico de Mérida y en la Universidad Modelo, IES del estado de Yucatán, y qué elementos

deben considerarse para un modelo de impulsión eficaz de este tipo de emprendimientos?

1.2.2. Hipótesis de investigación

Existe una baja eficacia en el funcionamiento de la cadena así como una desarticulación entre los eslabones, fases y actores del sistema; y la falta de existencia de los procedimientos adecuados para que los EBTS se desarrollen con éxito.

1.2.3. Objetivo general

Evaluar la integralidad, la eficacia y la fortaleza percibida con la que opera la cadena de valor de la innovación para emprendimientos de base tecnológica sustentable en el Instituto Tecnológico de Mérida y la Universidad Modelo, y recomendar acciones para mejorarlas.

1.2.4. Objetivos específicos:

1. Identificar y describir la naturaleza y las características de las ideas de emprendimientos de base tecnológica sustentable con evidencia de registro a la fecha de estudio, que se han generado en las diferentes departamentos, facultad o escuela de las dos instituciones y registrar los obstáculos individuales, de equipo de trabajo e institucionales internos y externos que han enfrentado sus proponentes para desarrollarlas y llevarlas al mercado o lograr su incorporación a acciones públicas.

2. Analizar la problemática y alcance actual de la primera fase de la cadena de valor de la innovación en la generación de ideas de emprendimientos de base tecnológica sustentable en los diferentes departamentos o facultades, entre departamentos y facultades, y entre éstos e instancias externas.

3. Analizar las características de los mecanismos correspondientes a la segunda fase de selección y la problemática del financiamiento y desarrollo de las

ideas de emprendimientos de base tecnológica sustentable en las dos instituciones y la eficacia de los procedimientos que operan con relación a éstas.

4. Analizar la tercera fase de la cadena de valor de la innovación con respecto al alcance de la colaboración interinstitucional, la transferencia y la difusión regional de los emprendimientos de base tecnológica sustentable desarrollados en las dos instituciones y su inclusión en cadenas convencionales o híbridas de valor.

5. Recomendar un conjunto de elementos organizacionales e interinstitucionales para incrementar la integralidad y la eficacia en la operación de la cadena de valor de la innovación para emprendimientos de base tecnológica sustentable en las instituciones de educación superior del estado de Yucatán.

1.3. Justificación

Un compromiso real con los cambios de paradigma de producción industrial para una profunda reconversión hacia la sustentabilidad ambiental, social y económica, implica la impulsión desde diversos ámbitos de los emprendimientos de base tecnológica sustentable. Aunque el sector académico y las instituciones de educación superior desempeñan un importante papel basado en el potencial de ideas y conocimientos de avanzada que se generan y recombinan de manera dinámica en su seno, los alcances reales de su contribución distan mucho todavía de ser significativos en el surgimiento de casos de éxitos. Para que dichas ideas y conocimientos se conviertan en emprendimientos verdaderos, que se traduzcan en cambios de patrones de consumo al hacer presencia de alto impacto en el mercado o en los programas gubernamentales dirigidos a lograr el desarrollo local y combatir problemas de salud pública, alimentación, vivienda, transporte y empleo digno, es conveniente entender más profundamente primero cuáles son los factores que limitan, en instituciones reales como las propuestas en este estudio, el funcionamiento de su cadena de valor de la innovación para los emprendimientos de ese tipo (Monforte, 2012).

Con una población de 5582 estudiantes el ITM y la Universidad Modelo, quienes pudieran beneficiarse de una cadena de valor de la innovación más consolidada y estructurada, pues quienes de esta población optaran por iniciar emprendimientos del tipo que esta tesis estudia, tendrían una guía para lograr que sus emprendimientos tengan mayor probabilidad de éxito.

Como usuarios potenciales del proyecto pueden considerarse los egresados de las instituciones de educación superior pública que hayan participado en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con perspectiva de sustentabilidad, y que deseen emplear los conocimientos generados o los dispositivos creados para emprender negocios sustentables o iniciativas comunitarias o gubernamentales para mejorar la calidad de vida ambiental, social o económica de sectores marginales de la población peninsular.

Este estudio busca contribuir al establecimiento de mecanismos de apoyo a los profesores investigadores y los alumnos con ideas innovadoras, y facilitar el que las ideas se transformen en emprendimientos, en negocios exitosos o acciones de gobierno de alto impacto. Es probable que muchas ideas innovadoras no se conviertan en emprendimientos debido a la falta de desarrollo de la visión empresarial y de conocimientos de cómo hacerlo y la gama de apoyos disponibles.

A pesar de que existen ideas innovadoras en la IES que han desembocado en emprendimientos, el porcentaje de concreciones podría elevarse si se cuenta con elementos que sirvan de procedimiento o guía y con la información acerca de apoyos gubernamentales o de otro tipo.

Con esta investigación se pretende servir de apoyo para que los emprendimientos de base tecnológica sustentable se multipliquen y tengan un alto impacto social, ambiental y económico. Ya que con la creación de empresas se estimula la generación de empleo, así como el autoempleo, al mismo tiempo que se fomenta el emprendedurismo entre los jóvenes y los investigadores; el impacto ambiental sería benéfico, ya que el enfoque sustentable considera el cuidado del medio, de la biodiversidad, y el manejo de residuos, entre otros puntos.

El cambio de paradigma tecnoeconómico a sustentable podría darse paulatinamente a través de estos emprendimientos, y es por eso que el fomentarlos haría más extendida una nueva visión de sostenibilidad.

1.4. Delimitación

En las universidades se generan proyectos de diversa índole, sin embargo la presente investigación quedará delimitada a emprendimientos de base tecnológica sustentable.

1.5. Contenido de los capítulos

Capítulo II: Marco teórico, se realizó la revisión de literatura acerca de los problemas ambientales y los paradigmas tecnoeconómicos, así como de la sustentabilidad como parte de esos paradigmas y las tecnologías alternativas como solución a esos problemas ambientales.

Se investigó acerca de los emprendimientos de base tecnológica sustentable y sus principios de diseño, de los negocios en los que se han incluido este tipo de emprendimientos.

Se realizó un análisis documental acerca de la importancia de las instituciones de educación superior en el fomento a los emprendimientos de base tecnológica sustentable, y la vinculación universidad-empresa-gobierno.

Se investigó acerca de la cadena de valor de la innovación y los modelos de impulsión.

Capítulo III: El marco contextual, contiene información investigada acerca del marco normativo de la política pública en ciencia y tecnología, y las acciones de gobierno.

Se describen las unidades de estudio así como su estructura departamental y funcional, y los modelos educativos de las instituciones.

Capítulo IV: Se define la metodología de la investigación: el tipo de la investigación y el diseño. Se definen las unidades de análisis y las variables de estudio, los instrumentos de recolección de la información y los procedimientos de análisis de la información.

Capítulo V: Presentación, análisis y discusión de resultados, se presentó la caracterización de los emprendimientos hallados así como los obstáculos percibidos por los emprendedores. Se analizó la problemática y alcance de la cadena de valor en cada uno de sus eslabones y fases y se infirió sobre ella.

Se analizó e infirió sobre la eficacia e integralidad de la cadena de valor.

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones, se presentan las conclusiones derivadas del análisis del capítulo anterior y se expresan recomendaciones con respecto a las problemáticas observadas en la investigación.

CAPITULO II. REVISIÓN DE LITERATURA

Se plantearán diversos conceptos y teorías que sirvan de base para entender la urgencia de un cambio de paradigma tecnoeconómico con miras a innovación tecnológica sustentable, en todos los sectores productivos.

Se definirá el concepto de cadena de valor de la innovación para fundamentar las bases de este estudio, y se propondrá un sistema de gestión de ideas nacidas de las IES que sirva de guía para conducir la idea desde su nacimiento hasta su conversión en emprendimiento.

Se expondrán casos de éxito emanados de la IES, así como emprendimientos en desarrollo.

2.1 Problemas ambientales y paradigmas tecnológicos

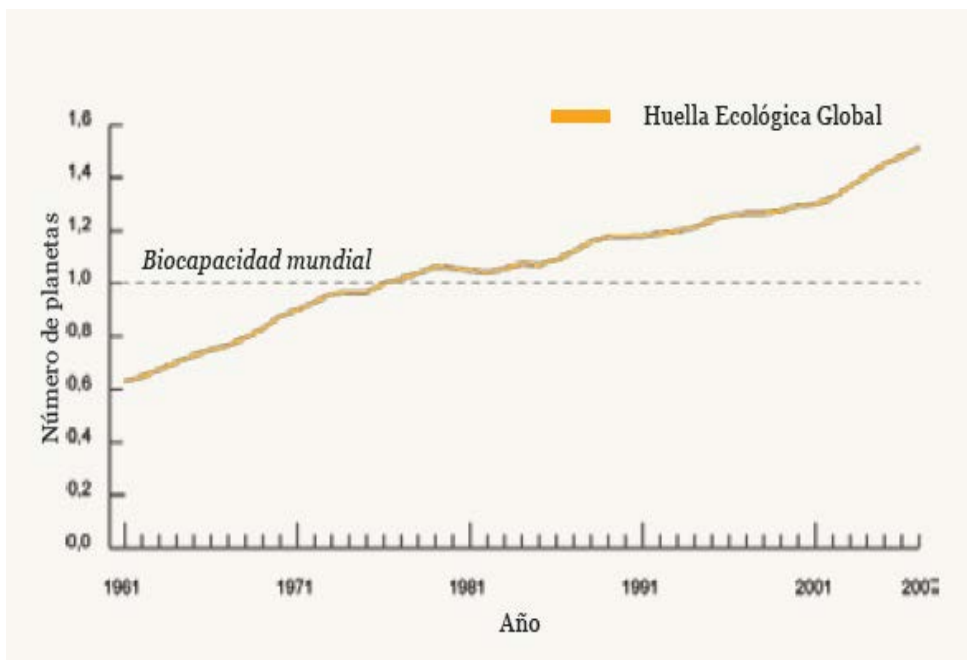
El medio ambiente ofrece el marco óptimo para el desarrollo de la especie humana, con sus características físicas, químicas y biológicas. La erradicación o alteración de cualquiera de sus elementos o flujos de materia o energía, puede desembocar en una pérdida de la función que venía desarrollando ese ecosistema. La pérdida de los componentes vivos, las especies, tiene una especial trascendencia social y también una importancia económica creciente (Bordehore, s/f).

Existen indicadores que demuestran claramente que el impulso sin precedentes de la riqueza y el bienestar en los últimos cuarenta años está provocando presiones insostenibles sobre nuestro planeta. El índice de la Huella Ecológica² de la Figura 2.1 muestra que hemos duplicado nuestras demandas

² La Huella Ecológica mide el área de tierra biológicamente productiva y el agua necesaria para proporcionar los recursos renovables que la gente utiliza, e incluye el espacio necesario para infraestructuras y la vegetación para absorber el dióxido de carbono (CO₂). También muestra una tendencia constante: la del crecimiento continuo.

sobre el mundo natural desde los años 60, mientras que el Índice Planeta Vivo³ en la Figura 2.2 muestra una caída del 30% en la salud de aquellas otras especies que son la base de los servicios ecosistémicos de los que todos dependemos. El rápido crecimiento económico ha generado un continuo aumento de la demanda de recursos para alimentos y bebida, energía, transporte y productos electrónicos, espacio vital y para depositar residuos, especialmente el dióxido de carbono procedente de la quema de combustibles fósiles. Como estas demandas ya no pueden satisfacerse dentro de las fronteras nacionales, se buscan cada vez más en otras partes del mundo. Los efectos son claramente visibles en los índices Planeta Vivo del mundo tropical y de los países más pobres, que han disminuido un 60% desde 1970 (WWF, 2010).

Figura 2.1 Huella ecológica global



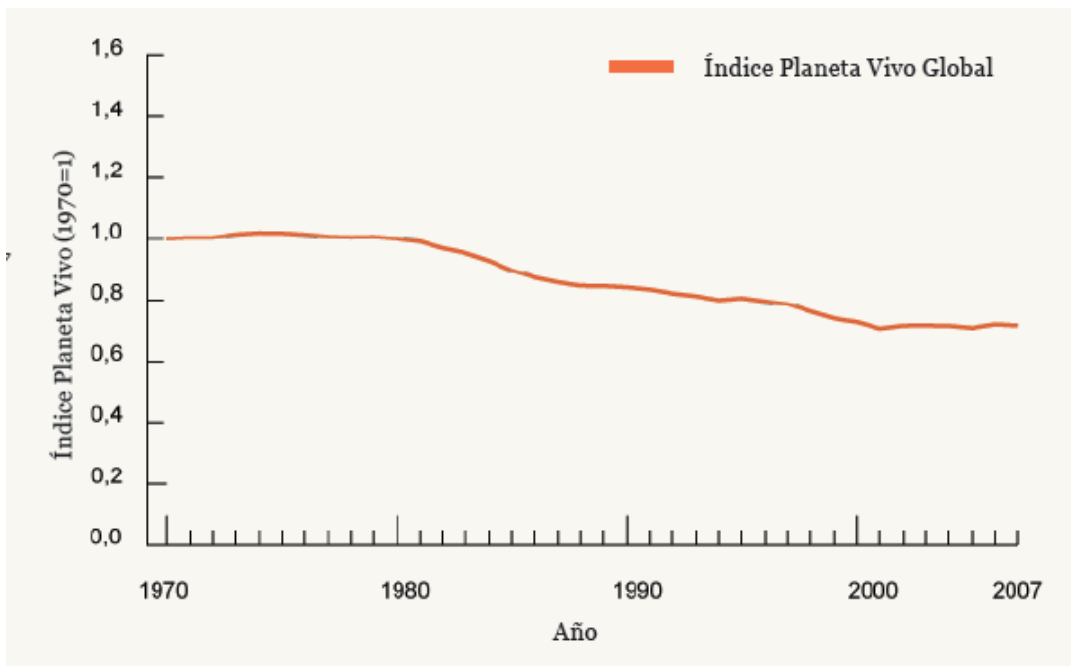
Fuente (WWF, 2010)

Las implicaciones son claras. Las naciones ricas deben encontrar formas de vivir sin presionar tanto a la Tierra para reducir considerablemente su huella, en

³ El Índice Planeta Vivo (IPV) refleja los cambios en la salud de los ecosistemas del planeta mediante el análisis de las tendencias de cerca de 8.000 poblaciones de especies de vertebrados, calcula primero la tasa anual de cambio para cada población en la muestra de datos. El índice calcula después el cambio promedio de todas las poblaciones para cada año desde 1970, cuando comenzó la recogida de datos. (WWF, 2010)

especial su dependencia de los combustibles fósiles. Las economías emergentes de rápido crecimiento deben también encontrar un nuevo modelo que les permita seguir mejorando el bienestar de sus ciudadanos de una forma que el planeta pueda realmente sostener. Estas cifras plantean cuestiones sobre cómo adaptar

Figura 2.2 Índice planeta vivo global



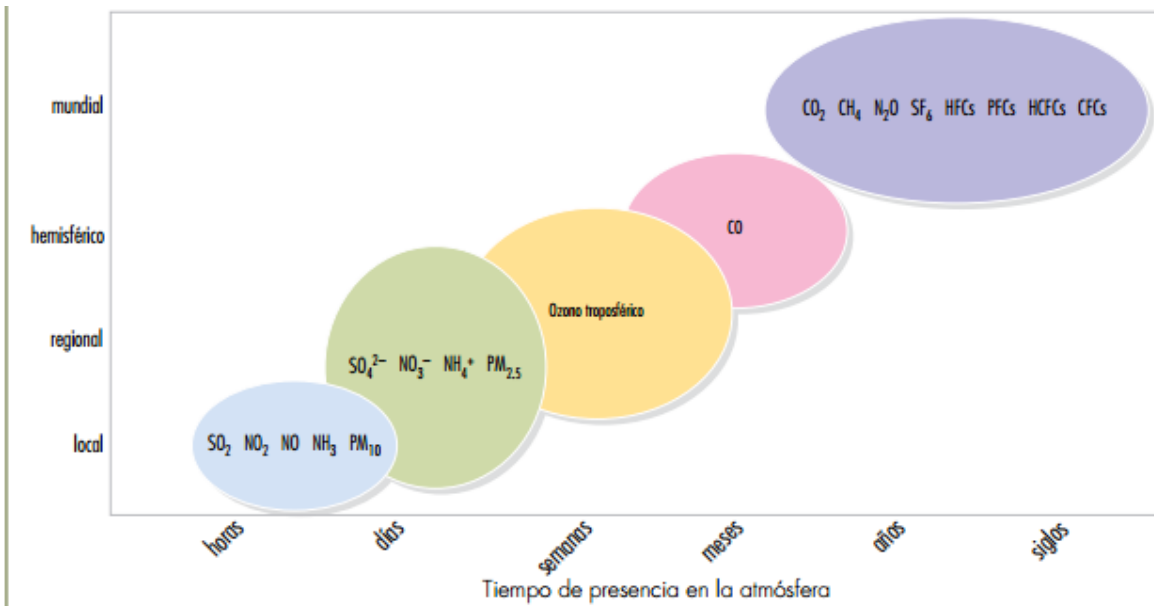
Fuente: (WWF, 2010)

nuestras formas de vida y nos obliga a buscar definiciones de desarrollo que incluyan los imperativos de cuidar los recursos naturales, para vivir dentro de su capacidad regenerativa y apreciar el valor real de los bienes y servicios que proporcionan (WWF, 2010).

Los problemas ambientales relacionados con la atmósfera son muy complejos. Los diferentes contaminantes primarios emitidos y los contaminantes secundarios formados en la atmósfera tienen tiempos de permanencia muy diferentes, y son transportados a distancias variadas, lo que afecta a la escala a la que se siente su impacto como se muestra en la Figura 2.3. Las sustancias que

tienen tiempos de permanencia muy cortos afectan a la calidad del aire en lugares cerrados y locales. Las sustancias con tiempos de permanencia en días o semanas dan lugar a problemas locales y regionales, aquellas con tiempos de permanencia en semanas o meses dan lugar a problemas continentales y hemisféricos, y aquellas con tiempos de permanencia en años dan lugar a problemas globales. Algunos gases de efecto invernadero podrían permanecer hasta 50.000 años en la atmósfera. Existe un consenso entre la amplia mayoría de científicos, que opinan que las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero, de las cuales las más significativas son el CO_2 y el metano, están provocando ya el cambio climático. Las emisiones globales están aún incrementándose, y el impacto se sentirá en todas las regiones del mundo, con cambios en las pautas del clima y elevación del nivel del mar que afectarían a los asentamientos costeros habitados, a las pautas de enfermedad, a la producción de alimentos y a los servicios de ecosistema (PNUMA, 2007).

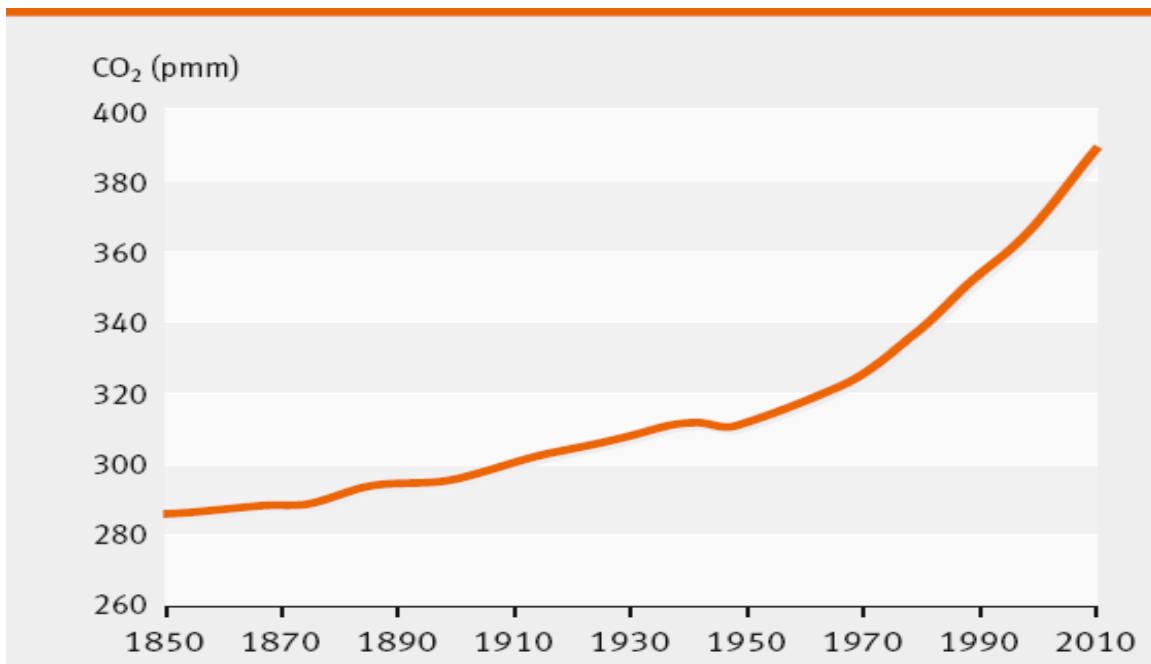
Figura 2.3 Contaminantes específicos, media del tiempo que permanecen en la atmósfera



Fuente: (PNUMA, 2007)

Las emisiones globales anuales de dióxido de carbono (CO₂) de los combustibles fósiles se han incrementado, como se muestra en la Figura 2.4. Se prevé que el petróleo y el gas sigan siendo las principales fuentes de energía durante las próximas dos o tres décadas. Los incrementos de CO₂ incrementan la acidez de los océanos creando una amenaza para los corales y los moluscos. Los estratos de hielo muestran que los niveles de CO₂ y metano superan con creces los rangos de su variabilidad natural a lo largo de los últimos 500 000 años: El clima de la Tierra ha entrado en un estado que no encuentra precedentes en la prehistoria más reciente (PNUMA, 2007).

Figura 2.4 Las concentraciones de CO₂ en la atmósfera, 1850–2010



Fuente: (PNUMA, 2012)

2.2 Paradigmas de las relaciones entre medio ambiente y desarrollo

La crisis y conflictos ambientales y socioeconómicos que afrontamos como herencia de los modelos de producción, consumo y desarrollo insostenible y, que lamentablemente tienden a agravarse aceleradamente en la actualidad, debido a que se ha priorizado el crecimiento económico, la productividad, la rentabilidad y la

eficiencia como mecanismos de generar riqueza y bienestar social y el mercado como principal instancia reguladora (Yáñez & Zavarce, 2009).

Los enfoques dominantes interpretan el proceso económico como un proceso de producción de riqueza, expresada en términos monetarios. En la medida en la que impera la metáfora de la producción se soslayan las operaciones de mera adquisición —ya sean éstas especulativas; extractivas o utilizadoras— de riquezas preexistentes, hoy mayoritarias: la metáfora de la producción resalta la dimensión creadora de valor y utilidad del proceso económico, pero eclipsa los deterioros que dicho proceso inflige en su entorno físico y social. Y sobre la metáfora de la producción se apoya aquella otra del crecimiento económico. Pues el símil de la producción, al resaltar —y registrar en términos monetarios— sólo la parte positiva del proceso económico, justifica el empeño de acrecentarla como algo bueno para todo el mundo, surgiendo así la mitología del crecimiento económico-, el crecimiento del consabido agregado monetario de producto o renta nacional se percibe como algo inequívocamente deseable y generalizable, sin necesidad ya de analizar su contenido efectivo, sus servidumbres y sus consecuencias no deseadas. Mientras que se hacen sofisticados ejercicios para cifrar las décimas de aumento de ese agregado de producción de valor que es el producto nacional, se corre un tupido velo sobre lo que está pasando con las ganancias millonarias derivadas de las operaciones de compraventa de empresas, acciones o terrenos debidamente recalificados y revalorizados, o se cierran los ojos hacia lo que ocurre con el territorio, con sus recursos o con las múltiples insatisfacciones de sus habitantes (Naredo, 2006).

Las tecnologías energéticas, por ejemplo, son parte de un sistema de energía que se ha desarrollado en el tiempo, consistente en gastos de capital e infraestructura física, así como interrelaciones industriales, sistema que se extiende a patrones de consumo y formas de vida a las cuales se adaptan no sólo empresas y consumidores, sino también los gobiernos. De ahí que las soluciones tienen que estar incrustadas en el sistema productivo actual. Como ejemplo, en el caso de los clorofurocarbonos (CFCS) los esfuerzos de investigación se han

dirigido a sustituirlos (como sistema de enfriamiento de refrigeradores) más que a desarrollar técnicas de producción y productos radicalmente distintos (Domínguez, México: Empresa e innovación ambiental, 2006)

Por lo tanto cualquier discurso renovado y, por tanto, consecuentemente reconciliado con la naturaleza debe replantearse los objetivos que han presidido hasta hoy en el quehacer de los científicos sociales. La creación de riqueza o el crecimiento económico de las naciones, su desarrollo tecnológico, o la igualdad social han constituido el objeto de estudio principal hasta hace pocos años. Son éstas aspiraciones legítimas. Pero el enfoque ambiental de las Ciencias Sociales debe ocuparse también de si el logro de tales aspiraciones se ha hecho sin poner en riesgo su supervivencia a lo largo del tiempo, es decir, su sustentabilidad. De esa manera, la sustentabilidad se configura como uno de los principales criterios de análisis (Toledo & González de Molina, 2005)

2.3 La sustentabilidad como parte de los paradigmas tecnoeconómicos

Para Fergusson , (citado por Yáñez y Zavarce,2009) el Desarrollo Sustentable es un proceso, cuyo propósito es mejorar las condiciones de vida de la población, partiendo de las especificidades y limitaciones de los ecosistemas presentes en su ámbito de acción y bajo modalidades de gestión económica, social y tecnocientífica, que enfrente los problemas y aborde sus soluciones sin comprometer el presente y futuro de los componentes biológicos, de su entorno geo-químico y de los sistemas culturales existentes.

La Sustentabilidad plantea a las organizaciones económicas el constante reto de buscar la mejor combinación posible entre su naturaleza y las capacidades que como negocio tienen, con las oportunidades del entorno para lograr, al mismo tiempo, el mejor desempeño económico, social y ambiental, sin afectar los recursos de generaciones futuras. El creciente número de innovaciones permite pensar que entre las mismas existen diversas estrategias para desarrollar nuevas maneras de hacer negocios sostenibles con compromiso social. Estas estrategias, según observamos, están vinculadas a la creación de valor a lo largo de sus

cadena de producción, comercialización o de servicio, que le permiten aprovechar ventajas competitivas del negocio y realizar su compromiso social vinculando capacidades humanas y sociales disponibles en comunidades u organizaciones sociales menos tradicionales en el campo económico, para producir el triple saldo de la sustentabilidad (Vargas, 2007).

Una sociedad sustentable puede definirse como la que vive y se desarrolla integrada a la naturaleza, considerándola un bien común. Respeta la diversidad biológica y sociocultural de la vida. Está centrada en el pleno ejercicio responsable y consecuente de la ciudadanía, con la distribución equitativa de la riqueza que genera. No utiliza más de lo que puede renovarse y favorece condiciones de vida digna para las generaciones actuales y futuras (Dos Santos, 2006).

Según Enkerlin (1997), la sustentabilidad plantea tres dimensiones

- Sostenibilidad ecológica: Cuando el ecosistema mantiene las características que le son esenciales para la sobrevivencia en el largo plazo, en cuanto a especies poblaciones y ecosistemas.
- Sostenibilidad económica : Cuando el manejo y gestión adecuada de los recursos naturales permiten que sea atractivo continuar con el sistema económico vigente.
- Sostenibilidad social: Cuando los costos y beneficios son distribuidos de manera adecuada, tanto entre el total de la población actual, como con la población futura. Aunque ambas cosas sean en apariencia contradictorias a corto plazo, a la larga, y por su interdependencia, se convierten en una obligación.

2.4 Tecnologías alternativas

Frente al panorama de los paradigmas tecnoeconómicos y la afectación ambiental derivada de los mismos Briceño (citado por Yanez y Zavarce, 2009), señala que los problemas de desarrollo y ambiente son problemas complejos e inseparables, y actualmente "están demostrando ser insustentable tanto ecológica como socialmente"

En este contexto, Strigl (citado por Yanez y Zavarce, 2009), destaca que el enfoque dado a la tecnología y el desarrollo tecnológico del último siglo son los principales responsables de los problemas ambientales, posición compartida por Briceño (citado por los mismos autores) al señalar "es en la tecnología en la que descansan las esperanzas para evitar los problemas ambientales generados por el uso masivo de la misma y es la ingeniería quien tiene la obligación de lograr la aplicación de ésta en un concepto de Desarrollo Sustentable", es decir evolucionar a una perspectiva transdisciplinaria de concebir los procesos industriales, en función de la relación/articulación con otras disciplinas vinculadas a estas temáticas (sociales, ecológicas, éticas, económicas, políticas etc.), en un contexto local y global.

Entre los instrumentos que más rápidamente ha emergido como solución a los problemas humanos de las comunidades es el empleo de lo que se ha dado en llamar Tecnología sustentable o Tecnología Alternativa o Tecnología Apropriada. Estos instrumentos, aparatos y máquinas, son diseñados específicamente con el objeto de satisfacer las necesidades que las comunidades locales han identificado. Los diferentes conceptos de Tecnología sustentable surgen de la necesidad de desarrollar y utilizar una tecnología que guarde relación estrecha con las condiciones socioeconómicas, ambientales, culturales y la dotación de recursos con que cuentan los países en vías de desarrollo. El uso sistemático de Tecnologías alternativas contribuirá en forma importante a lograr el ansiado desarrollo sustentable (Acevedo, 199?).

2.4 Emprendimientos de base tecnológica sustentable y sus principios de diseño

La denominación de Empresas de Base Tecnológica es un término que se refiere a un nuevo tipo de empresas que se ha venido desarrollando en la transición al nuevo ciclo del sistema capitalista a nivel mundial. Nuevas empresas que se basan en el dominio intensivo del conocimiento científico y técnico para mantener su competitividad. Pueden definirse como: Organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos

productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos (Simon, 2003); y considerar las tres dimensiones de la sustentabilidad para que sea estimada como “empresa de base tecnológica sustentable”.

Un emprendimiento de base tecnológica sustentable debe caracterizarse por: amoldarse a las mismas leyes físicas que actúan en la naturaleza sin las modificaciones antropogénicas; emular la eficiencia funcional y material de los ecosistemas y los hábitats naturales; reemplazar los productos químicos agresivos, los metales refinados y otros materiales contaminantes y no renovables por soluciones derivadas de la física elemental ecosistémica en la que prevalecen e interactúan la gravedad, la presión y la temperatura; sustituir los procesos energéticamente intensivos y tóxicos por operaciones a temperatura ambiente que hagan uso de las variaciones naturales de presión y otros principios de la física para producir bienes; convertir desechos en recursos, procurar la circulación de los nutrientes; encontrarles valor a materiales y otros recursos localmente disponibles e incorporarlos al flujo de materias primas renovables; recuperar los conocimientos ancestrales de la población nativa con relación al manejo de los recursos locales (Pauli, 2011).

Los principios de diseño para ser considerada como sustentable, una tecnología debe reflejar una combinación de los principios de diseño siguientes:

1. Incremento del almacenamiento de valor futuro real, como formación de suelo fértil con alto contenido de humus, establecimiento de áreas arboladas biodiversas, construcción de mecanismos para confinar o canalizar agua, construcción de edificaciones energéticamente eficientes, desarrollo de capacidad de autoregeneración, registro y socialización de conocimientos de la física y la química ecosistémicas.
2. Reducción de la dependencia de fuentes no renovables de energía y de las tecnologías globales que se les asocian.
3. Acercamiento de la producción al consumo y creación de entornos próximos productivos para comunidades y viviendas.
4. Fortalecimiento de la autonomía o autosuficiencia local, y procuración de que los efectos negativos sean lo más inmediatos y en el

entorno cercano, para activar la autoregulación. 5. Empleo integrado de los servicios renovables de los recursos bióticos y abióticos localmente disponibles, y empleo preferente de la biodiversidad local en procesos integrados antes que en dispositivos o sistemas mecánicos o químicos artificiales desarticulados de las redes ecosistémicas y las estructuras comunitarias. 6. Canalización de los residuos de los procesos productivos centrales a otros procesos productivos complementarios, para potenciar el valor agregado total y minimizar los impactos ambientales negativos. 7. Incorporación de pautas de mantenimiento y renovación para la prolongación de la vida útil de bienes de consumo y de capital, o de sus partes. 8. Entendimiento del contexto social, las estructuras comunitarias y los patrones ecosistémicos, y en particular entendimiento y vinculación no disruptiva de las relaciones simbióticas y cooperativas ecosistémicas y de comunidades. 9. Integración a otros sistemas locales sustentables. 10. Determinación y búsqueda de la escala viable más pequeña posible para la aplicación de la tecnología. 11. Reducción del desplazamiento de materiales y personas. 12. Preservación y aprovechamiento eficiente de la diversidad biológica y cultural locales. 13. Apreciación de los bordes y márgenes ecosociosistémicos como fuentes potenciales de innovación. 14. Previsión de los agentes clave por etapa de implementación y las formas de su articulación para lograr una perdurabilidad adaptativa (Homgren citado por Monforte, 2012).

Para implantar un nuevo modelo económico inspirado en la riqueza de soluciones naturales que ha dado la evolución, la clave está en que emprendedores hábiles y vigorosos consigan un posicionamiento estratégico y competitivo de esas innovaciones en una economía abierta, trazando una vía dentro del entorno competitivo que vaya desde el descubrimiento hasta la comprensión de la ciencia, y en última instancia, sustituya el actual modelo de producción y consumo, insalubre e insostenible, por otro mejor (Pauli, 2011).

2.5 Nuevas formas de colaboración y negocios inclusivos

Organizaciones de la sociedad civil y corporaciones empresariales privadas se han aliado con la intermediación de organizaciones de acción global que han

propuestos modelos de negocios innovadores alrededor del concepto de cadenas híbridas de valor, que combinan las iniciativas de mejora de la calidad de vida de los sectores depauperados de la sociedad, la protección ambiental y la rentabilidad empresarial (Xanic, 2010; Ashoka, 2005 citado por (Monforte, 2012).

Por Cadena Híbrida de Valor ,Ashoka se refiere a "nuevos tipos de colaboración entre organizaciones de empresas y sociales que aprovechan al máximo sus competencias principales para mejorar la entrega de productos/ servicios esenciales a poblaciones de bajos ingresos. Normalmente la Cadena Híbrida de Valor moviliza varios actores de ambos sectores, cada uno manejando su propia cadena de valor" (Melo, 2010).

Son alianzas comerciales entre empresas y organizaciones de la sociedad civil para asegurar sostenibilidad y escala, son modelos de negocios diseñados para favorecer la inclusión social y la ciudadanía económica, su éxito se mide en función de rentabilidad económica e impacto social, no son un modelo típico de la "Base de la Pirámide".

Muchos de los emprendimientos que ha surgido de estas cadenas híbridas de valor han sido posibles a partir del desarrollo de tecnologías limpias o de bajo impacto ambiental y social, por lo que pueden calificarse como emprendimientos de base tecnológica sustentable (Monforte, 2012).

2.6 El papel institucional en el fomento de investigación y desarrollo

En las últimas décadas han surgido una serie de formas institucionales para fomentar la creación de empresas orientadas a la tecnología. Los objetivos que persiguen con ellas responden a la inquietud y al interés por: a) Impulsar la reactivación económica del país, de la región o la zona. b) Potenciar la investigación y desarrollo técnicos c) Establecer y estrechar las relaciones universidad-empresa. d) Fomentar y hacer posible la transferencia de tecnologías de la universidad y centros de investigación a la industria. e) Fomentar un entorno favorable para la creación de nuevas empresas y de vocaciones empresariales,

especialmente entre estudiantes universitarios y personal investigador. f) Investigar el proceso de creación de nuevas empresas (Simon, 2003).

Trenado y Huergo (2007), proponen acciones de política económica para el fomento a la creación de spin-off, mismas que se detallan en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Acciones de política económica para fomentar la creación de spin-off.

Instancia a que va dirigida la actuación	Objetivos
Instituciones públicas de investigación	Desarrollar una infraestructura y cultura apropiadas para apoyar el espíritu empresarial en el ámbito académico y la comercialización de tecnología Establecer acuerdos con la industria y las agencias públicas de financiación para facilitar la obtención de recursos financieros Facilitar la atracción y desarrollo de científicos “estrella”
Incubadoras de empresas	Proporcionar recursos financieros y, especialmente, tiempo a estos organismos para que sean capaces de generar e internalizar el conocimiento necesario para llevar a cabo su actividad
Oficinas de transferencia de tecnología	Fomentar la contratación y formación de trabajadores de la oficina de transferencia de resultados de innovación (OTRI) con habilidades comerciales
Equipos de dirección de las Spin offs	Conseguir una composición equilibrada de capital humano, incentivando la adquisición de conocimientos empresariales por parte del personal académico y desarrollando redes de contactos para permitir a los científicos completar sus equipos de trabajo con personal dotado de habilidades comerciales y de gestión
Parques científicos	Fomentar el establecimiento de parques científicos en lugares cercanos a las universidades, especialmente aquellas con un entorno investigador de calidad

Fuente: (Trenado & Huergo, 2007)

Los avances científicos juegan un papel fundamental, el logro de un crecimiento basado en la utilización intensiva de conocimientos ya no es una

exclusiva de las naciones altamente desarrolladas de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), como tampoco lo es de la formulación de políticas nacionales. La creación de valor depende cada vez más del mejor uso del conocimiento, cualesquiera que sean el nivel, la forma o el origen del desarrollo: creación nacional de nuevos productos y tecnologías de los procesos, o bien reutilización y combinación innovadora de conocimientos de otras procedencias. En 2007, el 1,7% del PIB mundial se dedicó a la I + D (UNESCO, 2010)

Se puede observar en la Tabla 2.2 las variaciones en los porcentajes por país en las inversiones de investigación y desarrollo. La mayoría de los países tuvo un incremento en sus porcentajes, algunos muy importantes a la alza, mientras que México y Estados Unidos permanecieron en el mismo número.

Tabla 2.2 Proporción del Producto Interno Bruto nacional invertido en Investigación y desarrollo por país de los años 2002 y 2007

PAIS	GBID EN % DEL PIB	
	2002	2007
Argentina	0.40	0.50
Brasil	1.00	1.10
Canadá	2.00	1.90
México	0.40	0.40
Rep. de Corea	2.40	3.20
EUA	2.70	2.70
Japón	3.20	3.40

Fuente: Elaboración propia a partir de (UNESCO, 2010)

A nivel mundial existe un creciente interés por la denominada “Economía del conocimiento”. Es en este aspecto, dada la importancia tan relevante de las IES en la generación de conocimiento, que es conveniente por no decir urgente, una canalización de ese conocimiento en busca de soluciones para problemas sociales y ambientales es ineludible, como lo es el manejo de residuos, y la búsqueda de mejoramiento del medio ambiente.

En México, se busca Incentivar la inversión en investigación y desarrollo tecnológico e innovación (IDTI), mediante el otorgamiento de estímulos económicos complementarios a las empresas que realicen actividades de IDT, con la finalidad de incrementar su competitividad, la creación de nuevos empleos de calidad e impulsar el crecimiento económico del país. Dichos estímulos están dirigidos a todas las empresas mexicanas inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), que realicen actividades relacionadas a la IDTI en el país de manera individual o en asociación con otras empresas o IES y/o centros e institutos de investigación (CI) nacionales e internacionales. Existen tres modalidades: INNOVAPYME para proyectos de IDTI que sean presentados por micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) con claro impacto en su competitividad. PROINNOVA desarrollo e innovación en tecnologías precursoras para proyectos de IDTI que sean presentados por MIPYMES o por empresas grandes. INNOVATEC innovación tecnológica para la competitividad para proyectos IDTI que sean presentados por PYMES o empresas grandes (CONACYT, 2010).

En Yucatán, durante 2011, se apoyaron 14 proyectos por un monto de 55.6 millones de pesos como se muestra en la tabla 2.3 (CONACYT , 2011).

Tabla 2.3 Proyectos CONACYT 2011

Programa	Proyectos	Monto
INNOVATEC	3	6.4
PROINNOVA	5	31.3
INNOVAPYME	6	17.9
Total	14	55.6

Fuente :Elaboración propia a partir de (CONACYT , 2011)

Se proponen distintos objetivos y modalidades de participación en las que el sistema público puede participar para favorecer la creación de empresas:

1. Fomento de creación de nuevas empresas de base tecnológica a partir de los resultados de las actividades de I+D de los centros públicos de investigación, mediante la subvención parcial del plan de empresa. 2. Lanzamiento de empresas de base tecnológica mediante la aplicación de fondos de arranque, con el fin de apoyar la creación de empresas que pueden surgir de la iniciativa de otras empresas o personas físicas que aprovechen sus conocimientos. 3. Intentar conseguir un efecto multiplicador en la supervivencia de las empresas mediante los Incentivos Fiscales (Simon, 2003).

2.7 Importancia de las instituciones de educación superior en el fomento a emprendimientos de base tecnológica sustentable

En la Conferencia de Johannesburgo realizada en 2002, en la cual se reafirmó que la educación es la base del Desarrollo Sustentable, se señaló que se acentuaron los problemas ambientales, lo que evidencia una contradicción entre la teoría y la praxis, entre lo que se dice y lo que se hace. Esta temática no es desconocida en el ámbito de las universidades, pues ya ha sido abordada a nivel internacional en distintas oportunidades, siendo retomada y discutida en el debate convocado por la UNESCO, como parte de los compromisos de la Conferencia Mundial Sobre Educación Superior (1997), al reflexionar sobre la relación del Desarrollo Sustentable con la Educación Superior, en particular con las universidades, podemos señalar que la función fundamental de las universidades de "mostrar el camino", de los cambios, transformación y revoluciones científicas y cognitivas necesarias para el progreso de la humanidad y de nuestro planeta, pudiéndose percibir un llamado de alerta y a su vez la convocatoria para convertirse en centros abierto al dialogo, reflexión y discusión de las distintas temáticas vinculadas al Desarrollo Sustentable desde la perspectiva transdisciplinaria (Yáñez & Zavarce, 2009).

Las instituciones de educación superior han tenido un importante papel en la generación de ideas de emprendimientos de este tipo. En Yucatán, a lo largo de los últimos años, los organismos de financiación pública de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico han autorizado un considerable volumen de

fondos para apoyar la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico vinculados con EBTS, con la participación de IES públicas y privadas (Monforte, 2012).

Una institución de educación superior se define como “un organismo o estructura que desempeña labores de docencia, investigación y difusión con el fin de formar profesionistas en las diferentes ramas del conocimiento y preservar, crear y transmitir los bienes de la cultura en relación con el interés social. Las instituciones se rigen por un conjunto de normas, leyes nacionales y reglamentos propios y cuentan, para llevar a cabo su labor, con recursos humanos, materiales, tecnológicos y financieros. Las instituciones pueden ser públicas o privadas, autónomas, federales o estatales, según el tipo de ingresos de que dispongan” (CICY, 2011). Pero el papel de la Academia se amplía aún más al considerarla como impulsora para la creación de nuevas empresas de base tecnológica.

Las empresas de base tecnológica de origen académico, conocidas por el término anglosajón de spin-off académicos, son: empresas cuyo producto o servicio tiene como base el conocimiento, la innovación, la investigación o la tecnología de los centros de investigación, y son generadas fundamentalmente por miembros de los centro de investigación (UNIEMPRENDE , 2003).

Tradicionalmente, se identifica como empresas innovadoras a las grandes empresas, como generadoras de investigación y desarrollo en los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación. Sin infravalorar el efecto que estas empresas impulsan en el proceso de innovación tecnológica, las PYMES colaboran de una manera fundamental en el tejido económico nacional y/o regional y deben ser integradas en los procesos de innovación. En este entorno, la creación de Empresas de Base Tecnológica aparece como un elemento tanto de generación de conocimientos tecnológicos como de difusión de los mismos, sin estar condicionadas por el tamaño de las mismas (Simon, 2003).

Los spin-off fomentan las relaciones entre el centro de investigación y la sociedad, generando beneficios mutuos: para el personal investigador: permiten

comprobar que los resultados del esfuerzo investigador tienen aplicación en la sociedad; constituyen una alternativa laboral estable y de calidad ante la escasa oferta existente para personas egresadas pertenecientes a los grupos de investigación; proporcionan una nueva fuente de ingresos personales. Para los grupos de investigación: generan la financiación necesaria para mantener e incrementar sus líneas de investigación; estrechan los lazos con el mundo empresarial, facilitando nuevos contratos y acuerdos de colaboración; ofrecen una salida laboral para profesionales de alta cualificación de los grupos de investigación que finalicen su ciclo de formación en la universidad; optimizan sus procesos de transferencia de tecnología. Para el centro de investigación: favorecen la creación de riqueza y empleo en su área de influencia; establecen una red de Empresas de Base Tecnológica que permiten la dinamización de áreas científico-tecnológicas estratégicas para la institución; generan recursos para la financiación de la actividad investigadora. Para la sociedad: contribuyen a la creación de empleo y riqueza y a la mejora de la calidad de vida mediante la transferencia de conocimientos (UNIEMPRENDE , 2003).

También destacan los spin-off verdes, que proponen una mayor concienciación por el cuidado del entorno, que está transformando los modelos de negocio y hace que las nuevas empresas piensen en verde. Se está dando una transición hacia una economía baja en carbono que premiará a aquellas compañías que sean sostenibles y aprovechen las ventajas de ser más eficientes; mientras que las que no lo sean serán penalizadas. Entre estos emprendimientos, encontramos empresas dedicadas a la agricultura ecológica, rehabilitación de edificios o restauración de espacios naturales son negocios que en los últimos años están despertando el interés en los emprendedores, ya que lo que se persigue es el equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la gestión económica. Habitualmente no se ha mantenido tal equilibrio, y a la parte medioambiental no se le ha dado importancia, sin embargo, esta tendencia está cambiando. Las oportunidades se encuentran actualmente en la ecoinnovación, las nuevas tecnologías verdes, el ahorro y la eficiencia energética, la construcción sostenible, las energías renovables y en la producción y distribución de productos

ecológicos. Las universidades de Cádiz y Granada en España se encuentran trabajando ya en emprendimientos de este tipo y con un buen número de casos de éxito (Expansión, 2013).

En base a lo anterior, podemos inferir que el sector académico tiene la posibilidad de convertirse en un foco importante del cambio profundo que se requiere. Los conocimientos que fluyen y se generan en su seno de manera dinámica, han permitido el desarrollo de una clase diferente de tecnologías productivas entre cuyos criterios de diseño se incluyen los de la sustentabilidad ambiental y social y la equidad económica. Sin embargo, este sector puede aliarse con otros actores y hacer contribuciones más allá de esta generación de conocimientos e invención de dispositivos tecnológicos para que múltiples ideas de emprendimientos de base tecnológica sustentable demuestren todo su potencial. Desde hace muchos años, en las instituciones de educación superior se han hecho esfuerzos por contribuir a la difusión de la necesidad del cambio de rumbo en las bases tecnológicas del crecimiento económico, pero los alcances de estos esfuerzos han sido más bien limitados, debido en parte a deficiencias en la gestión de las ideas para convertirlas en emprendimientos con impacto significativo en los mercados o en las acciones gubernamentales (Monforte, 2012).

2.8 Vinculación universidad-empresa-gobierno

Se ha visto que los países donde más rápido se ha avanzado en la economía del conocimiento, y que son hoy líderes en el ámbito internacional con empresas que han sido capaces de innovar, de desarrollar nuevos procesos tecnológicos y nuevos productos, son países en los que las empresas y los centros de investigación e instituciones de educación superior han podido vincularse intensa y positivamente. Las empresas han sido capaces de innovar a partir de la adopción y la adaptación de nuevos conocimientos, procesos, patentes y sistemas de producción gestados en el sector científico y académico; y las IES y centros científicos concentran parte de sus habilidades en la resolución o avance de los procesos y tecnologías de producción de las empresas (Cabrerero, 2010)

La vinculación es un mecanismo que facilita el intercambio de información y conocimiento sobre necesidades, áreas de oportunidad, tecnología e intereses; es el reflejo de la necesidad de establecer acercamientos y construir confianzas para el logro de sinergias sociales o grupales (González, González, & Aguilar, 2010).

“La vinculación es el proceso integral que articula las funciones sustantivas de la docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios de las IES para su interacción eficaz y eficiente en el entorno socioeconómico, mediante el desarrollo de acciones y proyectos de beneficio mutuo, que contribuyen a su posicionamiento y reconocimiento social”, Gould (citado por Simón, 2012).

Un modelo para analizar y estudiar la vinculación es el de la triple hélice de Etzkowitz (2000), que se caracteriza por la creación de empresas especializadas de alta tecnología (spin-off) con iniciativas trilaterales para el desarrollo de la economía, así como alianzas estratégicas con fuertes interacciones entre cada una de las partes con las otras dos. Este modelo tiene como objetivo crear un entorno de innovación con iniciativas trilaterales, universidad-industria-gobierno con apoyo financiero público y privado (Simón, 2012).

En su análisis de innovación ambiental Dalcomuni citado por (Domínguez, México: Empresa e innovación ambiental, 2006), propone, incorporar al sistema nacional de innovación, el cual es el resultado de las interacciones de la estructura económica y el marco institucional de cada país que se entrelazan e interactúan en la transmisión de conocimientos, un subsistema sectorial de innovación ambiental que dé un enfoque sistémico al proceso innovador relacionado con el medio ambiente. El desarrollo de este subsistema incrementa las capacidades de las empresas innovadoras, ya que, como toda innovación, la ligada a tecnología limpias requiere de las condiciones favorables de la complejidad de interacciones de empresas y reguladores, clientes, empresas consultoras, instituciones de investigación tecnológica o capacitación, agentes financieros, y finalmente otras empresas.

El modelo de triple hélice toma como referencia la espiral de la innovación (frente al modelo lineal tradicional) que establece relaciones recíprocas entre la universidad, la empresa y el gobierno. Estas tres esferas, que antes trabajaban de manera independiente, tienden a trabajar en conjunto. Los actores que intervienen en él son los investigadores académicos, convertidos en empresarios de sus propias tecnologías, los empresarios que trabajan en un laboratorio universitario o una oficina de transferencia tecnológica, los investigadores públicos, los investigadores académicos y los investigadores industriales, que dirigen agencias regionales responsables de la transferencia tecnológica (Universia, 2014).

En México se reconoce como una debilidad estructural, la pobre intensidad de vinculación entre empresas e instituciones educativas y de investigación. Puede hablarse de que la desconexión entre los sistemas no permite avanzar en una agenda de investigación útil para el sector productivo.

En 2009 se realizaron dos encuestas por el Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C (CIDE) con el fin de actualizar los datos sobre la vinculación empresas-universidades en el país, y también con la idea de obtener alguna información adicional que permita avanzar en el urgente diseño de una política pública específica para reforzar los mecanismos de vinculación. En este ejercicio se levantaron dos encuestas, una sobre la situación y percepción de las instituciones de educación superior (Enavi) y otra sobre las condiciones y percepciones de las empresas (Enaves). En cuanto a las IES se recabó información; es decir, sobre la estructura, las normas, los programas, la infraestructura disponible y los recursos destinados a esta actividad. Se incluyeron universidades tecnológicas, universidades politécnicas e interculturales, universidades públicas y federales, centros públicos de investigación y universidades particulares. De las empresas, se trató de identificar las prácticas y estrategias que llevan a cabo para la vinculación, encuestando empresas de los tres sectores de actividad económica, y de tamaños micro, pequeño, mediano y grande. Parte de los resultados de las mencionadas encuestas se muestran en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Número de empresas en México beneficiadas por actividades de vinculación en 2009

Modalidad	Promedio por IES
Servicio Social	93
Asesoría y consultoría	32
Proyectos de servicios tecnológicos	11
Proyectos de investigación y desarrollo	8

Fuente: (Cárdenas & Sánchez , 2010)

Se puede observar en la tabla 2.4, que las IES del país se relacionan en promedio con 93 empresas u organizaciones para que sus estudiantes realicen su servicio social, pero sólo con 8 empresas para realizar actividades de investigación y desarrollo.

2.9 Cadena de valor de la innovación

Porter, (citado por Vargas,2007) propuso el concepto “cadena de valor” para identificar las distintas maneras en que la empresa genera más beneficio para el consumidor final a la vez que obtiene una ventaja competitiva, contemplando todos los eslabones de la cadena productiva, comercial o de servicio desde la obtención/generación de la materia prima hasta el producto/ servicio terminado, agregando valor en cada uno de dichos eslabones. La cadena de valor se orienta entonces al aumento del alcance, significación y cualidad de los procesos productivos, de prestación de servicios o de comercialización o innovación que involucran a la empresa como un todo, a la vez que a los agentes humanos y productivos de la comunidad en un sentido económico y socio-ambiental. Esta combinación de lo social y lo comercial configura a la cadena de valor como una cadena mixta.

La innovación abarca tanto novedades como las adaptaciones simples y complejas de productos o ideas (Corona y Jasso, 2005).

La cadena de valor de la innovación es un proceso secuencial de seis eslabones agrupados en tres fases. A lo largo de estas fases se incluye los

mecanismos, técnicas, prácticas, y sistemas o instancias necesarios para transformar una idea germinal en un producto o servicio con presencia en el mercado.

De acuerdo a los proponentes del concepto de cadena de valor de la innovación (Hansen y Birkinshaw, 2007), las tres fases identificadas del esfuerzo innovador organizacional son: la generación, la concreción y la difusión (Figura 2.5). La fase de generación incluye tres eslabones: la identificación y registro de ideas dentro de cada unidad; entre unidades; y a partir de la comunicación con instancias externas. La fase de conversión o concreción incluye dos eslabones: la selección y el financiamiento de las mejores ideas; y su desarrollo. La fase de difusión implica la divulgación de las ideas para hacerlas redituables. Una acción crítica es identificar en cuáles de los seis eslabones de las tres fases de la innovación se concentran las mayores debilidades, para trabajar en su fortalecimiento. La gestión de las ideas de emprendimientos de base tecnológica sustentable en una institución de educación superior puede estudiarse bajo la perspectiva de una cadena de valor de la innovación, con fases y eslabones similares. Las unidades serían los distintos departamentos, áreas académicas o facultades (Monforte, 2012).

Figura 2.5 Fases de la cadena de valor de la innovación



2.9.1 Fase 1: Generación de ideas

La esencia de la invención no es un proceso, sino un propósito. El propósito es lo que organiza los diversos medios de la mente para fines creadores. En el modelo componencial de Teresa Amabile se muestran tres componentes básicos de la creatividad: 1) Destrezas relevantes para el campo, o sea conocimiento sobre el campo 2) Destrezas relevantes para la creatividad, incluye el conocimiento implícito o explícito de heurísticos para generar ideas novedosas, y el tercer componente es el más importante: la motivación por la tarea, incluye actitudes hacia la tarea. Sin motivación no hay trabajo creador, mientras que por sí misma puede suplir de alguna manera en las habilidades propias del campo y de la creatividad. La motivación puede ser principalmente intrínseca o principalmente extrínseca. Las dos coexisten pero una de ellas tendrá mayor peso que la otra en una tarea determinada (Romo, 1997).

De acuerdo con Chiavenato (2010), la creatividad es la generación de ideas nuevas e ingeniosas, la innovación es la aplicación de las nuevas ideas para crear un nuevo producto, una nueva empresa, un nuevo servicio, un nuevo proceso, un nuevo método de producción.

Este mismo autor señala que la capacidad creativa idea nuevas soluciones para los problemas detectados y proporciona la materia prima para la innovación, la cual es, entonces, el resultado práctico de aquélla.

La capacidad creativa es un atributo de todo ser humano; no es algo que sólo unos pocos tienen y, por lo tanto, todos podemos aprovechar esa capacidad; claro que con diferentes estilos, niveles y formas según la orientación, el esfuerzo, el interés y la preparación que cada uno le dé (Varela, 2008).

El proceso creativo ha evolucionado a lo largo de los años, el esquema de Wallas es uno de los más aplicables para el área de creación en las organizaciones. Sus fases básicas son: 1) Encuentro: corresponde al momento en el cual el ser humano percibe o experimenta un problema o una situación para la cual no tiene solución. 2) Preparación: corresponde a todas las actividades que el

ser humano realiza para tratar de entender el problema. Incluye búsqueda de datos, análisis detallado de factores y variables, y bases tecnológicas. Es sumergirse en el problema y aplicar conocimientos y habilidades analíticas. 3) Concentración: corresponde al encuentro de una línea de acción, de un principio, de una dirección que la mente humana empieza a dar al hacer diversas asociaciones, al unir diferentes marcos de referencia. 4) Incubación: corresponde al proceso incesante de búsqueda de soluciones que la mente humana sigue haciendo; de las posibles combinaciones, de la información que haya recogido. 5) Iluminación: es cuando la mente genera su producto. 6) Verificación: Corresponde a la comprobación de la validez de la solución; es estudiar sus características de factibilidad. Se incluye el análisis de costos, tiempo, mercados, clientes, rentabilidad, etc. 7) Persuasión: corresponde al cierre del proceso creativo. Es cuando la solución se comunica y se convence a los usuarios de la validez de ella como solución (Varela, 2008).

Con base a lo revisado, la creatividad debiera ser estimulada en los procesos educativos a lo largo del programa de estudios en las IES, para esto conviene que la institución cuente con una estructura definida para fomentarla. Actualmente en las IES se han incluido formas y mecanismos de manera periódica para estimular la generación de ideas, entre los que se cuentan eventos de emprendedurismo como parte de algunas materias dentro de los planes de estudio; concursos de tecnologías innovadoras que a la vez resulten sustentables.

2.9.1.1 Herramientas para mejorar la capacidad creativa

En la década de 1960, la Universidad de Buffalo, en Nueva York, cobró fama por sus trabajos pioneros sobre la creatividad. En esa ocasión se buscaban medios para desarrollar e incrementar el pensamiento creativo. Según la estrategia utilizada, toda persona puede y debe tener potencial creador según ciertas circunstancias externas que faciliten el proceso y reduzcan los eventuales elementos bloqueadores. El resultado más palpable fue la “Tormenta de ideas”, técnica muy socorrida para incentivar la generación de ideas creativas. En aquella

época se privilegiaba el esfuerzo grupal sobre el individual por conducto de la total desinhibición y ausencia de juicio (Chiavenato, 2010).

Además de la tormenta de ideas, existente otras técnicas para trabajar la forma de incrementar la capacidad creativa: Tormenta de ideas con crítica, sinéctica, método de Gordon, Lista de revisión, Heurística, Asociación Libre, Relaciones forzadas, etc., por mencionar algunas (Varela, 2008).

A pesar de las herramientas para ayudar a estimular un pensamiento diferente, lo que tienen todas en común es que se basan en el principio de sacar al cerebro de su río de pensamiento actual. Estos principios son: reexpresión, encontrando una forma optativa de describir o experimentar el asunto o problema; mundos relacionados, buscar otras áreas en las que puede observarse un asunto o beneficio similar; revolución, Identificando y después cuestionando las reglas y las suposiciones que usamos; y vínculos aleatorios, estableciendo conexiones y vínculos aleatorios entre el asunto y otros temas que haya en el mundo (Allan, Kingdon, Murrin, & Rudkin, 2001).

2.9.1.2 Factores que bloquean la creatividad

Incluso los individuos creativos pueden tener esa capacidad bloqueada o perjudicada por las condiciones internas –dentro de sí mismo- o externas-provenientes del ambiente donde viven y trabajan-. Los tres factores principales que obstruyen la creatividad son la inseguridad personal, la inhibición y la propia organización (Chiavenato, 2010).

2.9.2 Fase 2: Concreción de ideas

Se refiere a elegir los conceptos que pueden recibir tratamiento y financiamiento, y desarrollarlos hasta que se vuelvan prácticas o productos. Esta etapa se compone de tres fases: Selección, financiamiento y desarrollo.

En la fase de selección, se llevará a cabo el proceso de evaluación de las ideas. Para esto, es necesario implementar un procedimiento así como criterios de

evaluación y selección. La calidad de las ideas seleccionadas sin criterios explícitos resulta menor que cuando se hace con tales criterios.

También puede utilizarse técnicas de evaluación de ideas como por ejemplo: Ventajas-Desventajas, el método Battelle, votación electrónica, y la ponderación matricial, entre otros (VanGundy, 2009).

El desarrollo es la transición desde la concepción de la idea hasta el primer resultado.

2.9.3 Fase 3: Difusión de ideas

Implica su propagación y publicación.

La creación de empresas de base tecnológica en centros de investigación, más conocidas por su término anglosajón “spin-off” o “spin-off académico”, proporciona una alternativa viable y rentable para la comercialización de los resultados obtenidos de la actividad investigadora. Este tipo de empresas están provocando cambios significativos en dichos centros, no solamente con el establecimiento de negocios alrededor de tecnologías o conocimientos, sino también con la creación, en algunas de estas instituciones, de una infraestructura de apoyo y asesoramiento ad hoc para estos proyectos empresariales. Las empresas de base tecnológica surgidas de entornos académicos basan su desarrollo en uno de los principales activos que poseen estos centros de investigación, el conocimiento. Es decir, años de laboriosa actividad investigadora que se ve valorizada y materializada en un proceso, producto o servicio, cuyo destino es el mercado y la herramienta para acceder a él, un proyecto empresarial (UNIEMPRENDE , 2003).

En lo que sigue se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

Existen diferentes etapas y factores a tener en cuenta en el proceso de creación de un spin-off académico: 1) Innovación tecnológica, el proceso comienza por disponer de una tecnología o conocimiento innovador asociado a un proceso, producto o servicio, que debe cumplir una serie de características: a) Tener

potencial de mercado b) estar suficientemente madura c) gozar de un grado de protección adecuado (patente, secreto industria, etc). 2) El equipo humano, es un elemento clave en todo proyecto empresarial. Las características especiales de un spin-off académico hacen recomendable contar con un equipo multidisciplinar de personas, donde se combinen los conocimientos científicos con los de gestión empresarial. La cualificación científica del grupo debe ser la adecuada para realizar la actividad profesional del spin-off y llevar a cabo el diseño y desarrollo de nuevos procesos, productos y servicios.

La formación y experiencia en el campo empresarial será aplicada en la gestión de la empresa. 3) El plan de empresa, explica de forma descriptiva el funcionamiento de ésta, recogiendo todos los aspectos relacionados con ella en un horizonte temporal que habitualmente se sitúa entre los 3 y los 5 años. El plan de empresa ayuda a las emprendedoras y a los emprendedores a definir y concretar su idea de empresa, a la vez que les permite comprobar la viabilidad de ésta. Por otro lado, también es la imagen de la futura empresa, y será utilizado para captar apoyos y financiación a nivel público y privado. En la figura 2.7 se mencionan los aspectos esenciales a considerar en el plan de empresa. 4) La transferencia de tecnología, es el resultado de un proceso negociador donde se llega a un acuerdo entre el centro de investigación, los promotores y promotoras del grupo de investigación y la nueva empresa. El centro de investigación, como propietario del conocimiento o tecnología, cede el uso de éstos a cambio de una contraprestación por parte de la empresa creada (pago único, porcentaje sobre beneficios, porcentaje sobre ventas, etc...), pudiendo preverse así mismo determinadas facultades que permitan asegurar el uso efectivo del conocimiento o tecnología (UNIEMPRENDE , 2003).

El Estado juega un papel importante para estimular la creación de spin-off, su intervención va desde medidas que aseguren los centros públicos de investigación, unas infraestructuras y contactos adecuados, hasta actuaciones que traten de fomentar la adquisición por parte de los científicos de habilidades comerciales y de gestión. (Trenado & Huergo, 2007).

2.10 Modelos de impulsión del espíritu empresarial dentro de las IES

Existen varios casos de emprendimientos que han emanado de las IES cuyos resultados son exitosos, y que redundan en beneficios sociales, económicos y ambientales.

La universidad Anáhuac, campus Oaxaca, ha impulsado una metodología integral de desarrollo, aplicada en todos los semestres de las licenciaturas del área económico-administrativa, y buscando sinergia con las demás escuelas de la Universidad. Esta es la nueva visión que se busca formar en los centros de estudio, un perfil basado en la generación de competencias y con la experiencia práctica y habilidades desarrolladas en la identificación de las oportunidades y creación de nuevos negocios, a partir de sus propias fortalezas, enfocado a fines sociales y de beneficio económico. Esta visión, acoplada a metodologías específicas para la creación de empresas y esquema de financiamiento para nuevos negocios, permite crear proyectos de alto impacto social, económico y de bajo riesgo. Se trata de la creación de nuevos negocios con necesidades de capital bajo, máximo retorno de inversión posible y blindaje contra riesgos a través de seguimiento individualizado del proyecto. Los pasos de este proceso son: a) Impartición de talleres tales como el “Modelo de jóvenes emprendedores” programa de la Secretaría de Economía Federal. b) Participación en concursos municipales, estatales, nacionales e internacionales, para ir desarrollando desde la capacidad de venta, proyección y defensa de la razón de existencia de sus negocios hasta la introspección sobre la inserción de sus proyectos en respuesta a las necesidades reales de la sociedad. c) Impartición de diferentes modelos prácticos en las materias relacionadas con el emprendedurismo y su relación con todas las materias del plan de estudios. d) Esquema de financiamiento para la creación de nuevos negocios. Lo anterior ha tenido como respuesta: 1)Un desarrollo de proyectos a lo largo de varios años. 2)Defensa de los mismos proyectos en diferentes áreas de estudio en los temas especializados. 3)Planes de negocios evaluados por múltiples y diversos asesores que ayudan a incrementar la certidumbre de éxito del negocio. 4)Acompañamiento posterior a la creación de

la empresa. Se han logrado varios premios en concursos tanto externos como internos (Monzón, 2012).

Leonardo Bosack es reconocido por haber creado junto a su esposa, Sandra Lerner, la empresa Cisco Systems en el año 1984. Ambos se desempeñaban como científicos en el departamento de computación de la Universidad de Stanford. La pareja comenzó diseñando y creando Routers en su casa experimentando a través de la red de Stanford. Bosack adaptó el software para enrutadores multiprotocolo originalmente escrito por William Yeager, otro empleado de informática en esa universidad. Fue entonces cuando Bosack creó el primer router comercial. (Bosack cuenta que se comunicaba con su esposa mediante conexiones "LAN" con su propio router al estar viviendo en extremos opuestos del campus). Tras este invento continuaron perfeccionando las utilidades del sistema inventado para que abarcara más posibilidades como el uso en redes independientes o nuevos protocolos adaptados. Cisco Systems también se ocupó de desarrollar su propio software de gestión y configuración de los mismos. Dicho software es conocido como (IOS) de código actualmente cerrado y totalmente privado. A través del (IOS) se consigue configurar los equipos Cisco mediante la denominada "Command Line Interface" (Interfaz de Línea de Comandos) que sirve de intérprete entre el usuario y el equipo. Cisco fue creada luego de que Bosack propusiera diseñar y comercializar los routers a la Universidad de Stanford y está se negó. A partir de 1986 comenzaron a vender desde su casa productos tecnológicos que revolucionaron el mercado de las telecomunicaciones (Cisco Systems Inc, 2010) (Etuít de Telecomunicación, 2011).

2.11 Modelos de impulsión para emprendimientos de base tecnológica sustentable

2.11.1 Dentro de las IES

El programa de Cultura Emprendedora Basada en Valores y Protección del Medio Ambiente, es un documento concebido y realizado por el Instituto Tecnológico Superior de Valladolid en respuesta a la necesidad de fomentar una cultura de emprendurismo, valores y protección del medio ambiente a la comunidad

Tecnológica del ITSVA. integra varias actividades que contribuyen a fomentar la cultura emprendedora entre los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid (ITSVA), coordinando de manera adecuada los programas y esfuerzos que antes se hacían de manera aislada, con el principal propósito de mejorar los resultados relacionados con acrecentar la cultura de las ciencias y la tecnología, así como promover la formación de empresas estudiantiles que generen empleos que permitan mejorar la economía del municipio y del estado (ITSVA, 2012).

En lo que sigue, se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

El pilar de este programa son las conferencias y talleres que son impartidos por empresarios exitosos y con amplia experiencia, mismos que permiten a los estudiantes acercarse a los conocimientos necesarios para ser emprendedores comprometidos con el cuidado del medio ambiente y el desarrollo sustentable, las conferencias se encuentran divididas en las siguientes áreas: negocios, valores y protección al medio ambiente, los estudiantes deberán participar en las conferencias y talleres durante ocho semestres de acuerdo a la programación establecida.

Parte medular de este programa es la articulación de las personas que deben comprometerse para lograr el éxito del mismo: sociedad e iniciativa privada a través del Consejo de Cultura Emprendedora, órgano primordial responsable de definir acciones que fomenten la cultura emprendedora entre los estudiantes del Tecnológico, y que le reporta al Consejo de Vinculación del ITSVA; el Comité de Vinculación que tiene por objeto coordinar la participación de las diferentes instancias y sectores de la institución, en las acciones que se realicen en colaboración con organizaciones y personas del entorno; el personal directivo que hará las gestiones correspondientes para la impartición de las conferencias y talleres y los docentes, quienes en el aula iniciarán los estudios y desarrollos de proyectos para la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología y el Evento Nacional de Innovación Tecnológica.

La Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) realizaba con regularidad el Evento Nacional de Creatividad y Evento Nacional de Emprendedores. Durante la participación del ITSVA en los Eventos de Creatividad se tuvieron acercamientos a la innovación tecnológica como fue el caso del proyecto “Generador Eólico” que participo en el año de 2003 y que se vendió al H. Ayuntamiento de Valladolid instalándose en la comisaría de Yaax-haal, permitiendo la iluminación de los hogares de esa pequeña población y, al mismo tiempo, se instaló una bomba para extraer agua, entubarla y llevarla hasta las casas, beneficiando a 15 familias, lo que demuestra el potencial de los estudiantes.

Pero a pesar de ejemplo arriba mencionado, la mayoría de las ideas sólo quedaban en proyectos aislados que no se consolidaban como empresas. Ante esta situación, a partir del 2008, el ITSVA se dio a la tarea de fomentar el espíritu emprendedor, para lo cual realizó acciones concretas de promoción, generación de estímulos, ubicación de asignaturas para generar proyectos, capacitación a docentes y suministro de apoyos a los proyectos que destaquen en estos eventos, esto dio como resultado, la incubación de dos empresas estudiantiles en el 2008. En el 2010, el Evento Nacional de Creatividad y Evento Nacional de Emprendedores son suprimidos y en su lugar entra el Evento Nacional de Innovación Tecnológica por lo cual todas las acciones tomadas en años pasados para participar en creatividad y emprendedores, ahora se analizan y se direccionan para generar actos concretos que permitan generar proyectos para el Evento de Innovación Tecnológica y con ello seguir alimentando la incubadora de negocios del ITSVA.

La Universidad del Medio Ambiente (UMA) en Valle de Bravo, Estado de México, nació de la asociación de las empresas mexicanas Corteza, Water Capital y Ecolo-Systems, que tiene una incubadora de negocios verdes y una maestría en administración de negocios dirigido a emprendedores. La UMA estaba incubando ahora a tres emprendedores: G3, que ofrece soluciones de suministro de agua y energía, Ecolo-Vermis, que produce abonos orgánicos biológicamente activos

para mejorar la fertilidad del suelo y su regeneración; un campo cuya fertilidad, ha sido agotada para y por los cultivos, puede ser restituido a niveles óptimos de producción, con la aplicación de humus de composta, y/o humus de lombriz; las cuales también, pueden ser utilizados en los jardines; y EcoRus, que esteriliza equipos. El negocio de Water Capital es buscar financiamiento para proyectos que requieran tecnología ambiental; puede fondear hasta 500 mdd al año, y tiene por aliado al Banco de Tokio-Mitsubishi. Ecolo-Systems desarrolla y ejecuta proyectos de tratamiento y reciclado de agua -diseñó la red de tratamiento de agua residual de Wal-Mart que permitió a la cadena reducir 80% el consumo en tiendas. Y Corteza, que gestiona proyectos ambientales. A partir de 2012, la UMA ofrecerá maestrías en construcción sustentable, ecoturismo y derecho ambiental, entre otras (Vázquez, 2010)

Desde 1990, el innovador modelo educativo de la Universidad EARTH ha preparado jóvenes de Latinoamérica, el Caribe y otras regiones, incluyendo África y Asia, para que contribuyan con el desarrollo sostenible de sus países y construyan sociedades prósperas y justas. EARTH ofrece un riguroso programa de pregrado de cuatro años en ciencias agronómicas y manejo de recursos naturales, dirigido por una prestigiosa facultad internacional que brinda una educación con sólidas bases científicas y técnicas la cual hace énfasis en valores éticos, empresarialidad y compromiso ambiental y social (Universidad Earth, 2013).

En lo que sigue se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

La Universidad EARTH fue fundada en 1986 por ley del Gobierno de la República de Costa Rica como una institución internacional privada, sin fines de lucro y fue creada gracias al apoyo del Gobierno de Costa Rica, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y la Fundación W.K. Kellogg.

EARTH posee gran experiencia en la búsqueda de soluciones innovadoras para los retos actuales en temas como producción agrícola sostenible,

conservación ambiental y manejo de los recursos naturales. La investigación es aplicada y desarrollada activamente por estudiantes y la facultad. Ha colaborado con instituciones como la Universidad de Florida, la NASA y el Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBio), para dirigir en conjunto proyectos de investigación. Algunos ejemplos de este tipo de colaboración han sido la búsqueda de una cura para el mal de Chagas, la identificación de los usos agrícolas que se le pueden dar a los subproductos de la producción de etanol proveniente de la caña de azúcar y el desarrollo de guías de campo para evaluar la calidad del agua utilizando bioindicadores.

En 2011, más de 1.900 personas de las comunidades aledañas a la universidad fueron beneficiadas por el Programa de Desarrollo Comunitario de la Institución, el cual incluye un curso donde los estudiantes trabajan con pequeños productores en sus fincas y con grupos organizados para promover el desarrollo comunitario sostenible. Como parte de este programa, desde su creación, este centro de estudios ha instalado más de 500 biodigestores para ayudar a los productores a convertir el estiércol y otros desechos orgánicos en gas metano que puede ser usado para cocinar. Varios cientos más han sido instalados en Costa Rica por personas o instituciones capacitadas por EARTH y por graduados de EARTH alrededor del mundo. Esta universidad ha capacitado más de 1.780 personas sobre la implementación de buenas prácticas para el adecuado manejo de desechos agropecuarios. Más de 70 pequeños productores completaron la capacitación sobre cómo realizar prácticas sostenibles en su negocio. Su finca comercial de banano emplea a más de 600 personas, brindándoles salarios justos y variedad de beneficios, capacitación constante, oportunidades de desarrollo, así como el uso de la biblioteca y las áreas deportivas y recreacionales. Es un campus carbono neutro. Aproximadamente 26.182 toneladas de dióxido de carbono son fijadas anualmente gracias a los sistemas de agricultura y reforestación. Emite cerca de 1.124 toneladas de dióxido de carbono por año. A través de estos sistemas también se cubren las emisiones de dióxido de carbono de EARTH La Flor, la Fundación Universidad EARTH en Atlanta, Georgia, EE.UU. y la producción comercial de banano en la Universidad EARTH.

EARTH es la primera entidad certificadora de Carbono Neutro en Costa Rica. Ha recibido la máxima distinción del Programa Bandera Azul de Costa Rica, una iniciativa del Gobierno que busca promover la salud pública en las siguientes categorías: comunidad clima neutral, comunidades no costeras, acciones para enfrentar el cambio climático y la protección de espacios naturales.

Más del 80% de los desechos sólidos producidos en el campus son reciclados, transformados o reutilizados. Desde 2007 el consumo de energía en el campus principal ha decrecido cerca de un 22% gracias al uso de sistemas de iluminación y aire acondicionado eficientes. El consumo de gas líquido de petróleo en la cafetería de EARTH ha disminuido en un 28% desde 2008 cuando la Universidad instaló un biodigestor para recolectar las aguas negras de la cafetería, dormitorios de los estudiantes, edificios administrativos y laboratorios, para producir biogás y abastecer tres cocinas de la cafetería institucional. Este es uno de los ocho biodigestores instalados en el campus. Una parte importante de los vegetales, tubérculos, carnes y lácteos que se sirven diariamente en la cafetería de la Universidad, crecen orgánica y sosteniblemente en las fincas académicas de la institución.

2.11.2 Instancias externas

Cleantech Challenge México (CTCM) es un concurso creado para promover la creación de empresas y empleos verdes en México, proveer capacitación para el desarrollo empresarial y obtener financiamiento para proyectos de cleantech (tecnología limpia). Recibe las propuestas de productos y proyectos de tecnología limpia a través de su portal web (Cleantech Challenge México, 2013).

En lo que sigue se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

Participan en el concurso las personas físicas o sociedades mercantiles en etapa temprana de crecimiento, que cuenten con una idea de negocio innovadora y sustentable desarrollada con fines comerciales y que utilice, fabrique o promueva el uso de tecnología limpia, según la siguiente definición: Producto, servicio o conocimiento creados con el fin de mitigar los efectos del cambio

climático, maximizar la eficiencia en el uso de recursos y eliminar el desperdicio, logrando una reducción importante en costos, insumos, consumo de recursos, desperdicio y contaminación.

Las propuestas candidatas a concursar deben contar con las siguientes características : A)Ideas de negocio originales y sustentables. B)Constituir una innovación tecnológica o de negocios vinculada con tecnología limpia. C) Tener un potencial comercial claro en México. D)Tener algún beneficio o impacto social positivo.

A lo largo de los meses de competencia, todos los concursantes tienen acceso al Ciclo de Talleres y Seminarios organizados en el marco del torneo con más de 120 horas de capacitación, aún si la empresa es eliminada en alguna etapa. Los contenidos de las capacitaciones están diseñados para que los concursantes completen o refinen su plan de negocios.

Se llevan a cabo varios eventos de networking donde los concursantes pueden conocer y convivir con expertos, empresarios, académicos, servidores públicos, inversionistas y medios de comunicación, entre otros. Esto es una oportunidad invaluable para los emprendedores para foguarse y para iniciar relaciones públicas y de trabajo.

Cuenta con una red de expertos reconocidos en sustentabilidad, tecnologías limpias y/o negocios que participan como asesores o mentores. De igual manera, los emprendedores tienen acceso a eventos en-línea, sesiones generales de asesoría y a toda una comunidad en-línea de emprendedores.

Tiene una estrategia agresiva para que la prensa conozca a los concursantes y los logros del concurso, la cual se ejecuta a través de desayunos, conferencias de prensa y los eventos de lanzamiento y clausura. Los concursantes aparecen en reportajes de muy diversas publicaciones digitales e impresas y son entrevistados por un gran número de medios de comunicación.

2.12 Contribución de las IES al cambio social a partir de la innovación tecnológica

Maya Pedal es una ONG de Guatemala que está trabajando en el diseño de una lavadora a pedal. Unos estudiantes del Instituto Tecnológico de Massachussetts trabajaron con Maya Pedal en un prototipo para las bicimáquinas. El cajón externo de la lavadora fue hecho de un barril para petróleo cortado y luego soldado de nuevo para formar un barril más corto. El motor fue fabricado de un marco de bicicleta sin las ruedas. La cadena de la bicicleta hacía girar un engranaje al final del eje del tambor de la lavadora. El interior del tambor fue hecho de secciones idénticas de plástico moldeado unido por tornillos. La ventaja del plástico es que es más duradero que el metal. Sin embargo, por lo general es más fácil encontrar metal en su localidad que lo es encontrar lugares donde crear plástico moldeado (Tearfund International Learning Zone, 2011).

Las bicimáquinas son máquinas impulsadas con fuerza de pedales, siendo una tecnología intermedia. Herramienta que sirve para apoyar la economía familiar, obteniendo una capacidad más alta que la manual. Cada bicimáquina está construida artesanalmente en nuestro taller utilizando bicicletas usadas, concreto, madera, y metal. Se tienen con este mecanismo bicilicadoras, bicimolino, bidesgranadora, bidespulpadora de café, biciesmeril, bicilavadora, bicibomba, etc. Los objetivos son: Reciclar Bicicletas, elaborar diseños de bicimáquinas que llenen las necesidades de las comunidades, concienciar, educar e informar a las comunidades del uso de la tecnología a Pedal como un elemento de proyecto eco-sostenible, desarrollar la producción, la promoción y la comercialización de bicimáquinas y del producto generado con ellas, con el propósito de la auto-sostentibilidad tanto de Maya Pedal como de los Grupos beneficiados, establecer alianzas con organizaciones nacionales e internacionales que tengan objetivos afines y capacidad de transferir la tecnología a pedal, distribución de bicimáquinas que sean usadas como herramienta agroindustrial campesino y doméstico, contribuir a la Economía, la productividad, la salud y del

entorno ecológico de las familias campesinas, compartir las experiencias por medio de medios educativos, revistas, periódicos y otros sobre la tecnología a pedal, ser una tecnología autosuficiente sin la dependencia de fuentes energéticas tales como electricidad, combustibles fósiles o técnicas agrícolas Industriales, y la conservación del medio ambiente (Maya Pedal, 2010).

2.13 Sustentabilidad ambiental basada en la tecnología

La ROU (Unidad de Reciclados Orgánicos) se creó como una organización técnica independiente en 1997 en la Universidad de Nueva Gales del Sur en Australia tiene competencia aplicada, especializada, en: Cumplimiento de políticas y estrategia ambientales corporativos; la recuperación y manejo de desechos orgánicos biodegradables; la manufactura y uso de productos orgánicos reciclados. La ROU creó dos centros de composteo operacional en la Universidad, para recolectar y procesar residuos alimenticios, vegetación de jardines, estiércol y otras fuentes de biomasa orgánica de instalaciones comerciales, residenciales, industriales y agrícolas equivalentes a una municipalidad de cinco mil empleados y 30000 residentes. Estos centros aplicaban a una diversidad de tecnologías de procesamiento, y se usaron también para enseñanza e investigación. Esta combinación de capacidad técnica y experiencia en el mundo real hicieron de la ROU un socio ideal para el Gobierno y la Industria. La ROU está actualmente separada de la Universidad, aunque todavía sigue jugando un papel en la enseñanza y la investigación. Como una organización independiente, la ROU continúa bajo la conducción del director fundador, Angus Campbell, para trabajar directamente con el gobierno, la industria y las comunidades para la recuperación y uso seguros y benéficos de los recursos orgánicos. La ROU ofrece una variedad de servicios comerciales para la recuperación de orgánicos, contabilidad y programas de reducción de invernaderos y para la sustentabilidad corporativa práctica. Las ganancias se reinvierten en proyectos y actividades que contribuyen activamente a la sustentabilidad tanto en Australia como internacionalmente. La

información de ROU de libremente accesible se emplea en comunidades y programas alrededor del mundo (Recycled Organics Unit, 2012)

2.14 Conjunción de los tres ejes en la sustentabilidad en emprendimientos de base tecnológica

En los barrios pobres de Nairobi, la capital de Kenia, ir al baño usualmente significa dos cosas: un viaje a la letrina local o el baño volador. La primera opción implica dejar que la naturaleza se encargara de los residuos depositados en un hoyo tapado con una estructura maltrecha afuera de las viviendas, un lugar que es usado también por cientos de otras personas de la vecindad. La segunda "alternativa" consiste en usar una bolsa de plástico como letrina, para luego aventar las heces a la calle. Un reporte del 2011 elaborado por la Fundación de Bill y Melinda Gates descubrió que esta alternativa fomentaba la contaminación ambiental y el esparcimiento de enfermedades como tifoidea y tuberculosis. Pero dentro de este sistema de aguas residuales, David Auerbach, recién graduado del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés) ha visto una oportunidad que cree que un día valdrá millones de dólares. Junto con un grupo de compañeros del MIT y socios locales de Kenia, Auerbach ha ayudado a fundar Sanergy, una iniciativa que busca hacer negocio con la limpieza del desastre sanitario de Nairobi. Este emprendedor planea recolectar los desechos humanos en una serie de inodoros hechos a la medida antes de transformarlos en productos de composta y fertilizantes que pueden ser vendidos en la industria agrícola local. En Kenia hay 10 millones de personas que viven en los barrios pobres y 8 millones de ellos no tiene acceso a un baño limpio, El modelo de Sanergy trabaja instalando primero una red de centros sanitarios de bajo costo, los cuales proveen el acceso a sanitarios limpios, en varias locaciones en los barrios. Estos locales, que atrapan el desecho en contenedores sellados al vacío, se venden después a franquicias de empresarios locales a un costo de 500 dólares al año. Las franquicias están fundadas principalmente por préstamos micro financiados. Le cobran a los residentes una pequeña cuota para utilizar sus instalaciones para que recuperen su dinero. El desecho es procesado y hecho

pedacitos para ser transformado en una variedad de productos de fertilizantes orgánicos que después se venden a las granjas comerciales. Crear oportunidades laborales para los residentes locales también puede ser un beneficio para el proyecto e importante para un éxito aún mayor. Hasta ahora, Sanergy emplea a 42 personas, para el desarrollo de las instalaciones, recolección de desechos, operación de la planta y empleos administrativos, de los cuales, 34 son de Kenia. Auerbach dice que para finales del 2013 Sanergy planea recolectar suficientes desechos para darle poder a un biogenerador que puede regresarle electricidad a la matriz de Kenia (Macquire, 2012).

Un grupo de científicos en Singapur inventó un retrete ecológico que convierte la orina y las heces en abono y combustible. Además ahorra hasta un 90% de agua. Los investigadores de la Universidad Tecnológica de Nanyang aseguran que el primer prototipo del inodoro llamado No-Mix Vacuum empezará a prestar servicio el año próximo en los baños de esta institución académica. Varias compañías, incluidas promotoras de viviendas y hasta un parque temático han mostrado interés en el sistema. Este retrete ecológico está equipado con dos recipientes que recogen por separado las deposiciones líquidas y sólidas, así como con un sistema de succión similar al utilizado en los lavabos de los aviones. La orina es transportada a una cámara donde se descompone en químicos de nitrógeno, fósforo y potasio, utilizados como fertilizantes, mientras que los desechos llegan a un "biorreactor" que los procesa y transforma en biocombustible de metano. Debido a que el metano no tiene olor, se puede utilizar para sustituir al gas natural en las estufas o calentadores, y puede ser empleado como productor de electricidad. El sistema No-Mix Vacuum no requiere que el retrete esté conectado a las tuberías de la red de alcantarillado. El profesor Wang Jing-Yuan, director del proyecto, aseguró que el sistema del que dispone el inodoro, que también convierte las sobras de comida y otros desechos orgánicos en abono o energía, supone un método de reciclaje más eficiente y barato, dado que realiza ese proceso de forma automática (CNN México).

2.15 Modelos de impulsión a los EBT o EBTS en IES españolas

2.15.1 Marco legal de las universidades españolas con respecto a las funciones de las mismas y la colaboración universidad-empresa

A continuación se enuncian algunos artículos de Ley Orgánica de Universidades (L.O.U.) en los que se definen las funciones de la Universidad y los que regulan la colaboración entre la Universidad y el sector empresarial.

Artículo 1. Funciones de la Universidad.

1. La Universidad realiza el servicio público de la educación superior mediante la investigación, la docencia y el estudio.

2. Son funciones de la Universidad al servicio de la sociedad:

a) La creación, desarrollo, transmisión y crítica de la ciencia, de la técnica y de la cultura.

b) La preparación para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos y para la creación artística.

c) La difusión, la valorización y la transferencia del conocimiento al servicio de la cultura, de la calidad de la vida, y del desarrollo económico.

d) La difusión del conocimiento y la cultura a través de la extensión universitaria y la formación a lo largo de toda la vida.

Artículo 83. Colaboración con otras entidades o personas físicas.

1. Los grupos de investigación reconocidos por la Universidad, los Departamentos y los Institutos Universitarios de Investigación, y su profesorado a través de los mismos o de los órganos, centros, fundaciones o estructuras organizativas similares de la Universidad dedicados a la canalización de las iniciativas investigadoras del profesorado y a la transferencia de los resultados de la investigación, podrán celebrar contratos con personas, Universidades o entidades públicas y privadas para la realización de trabajos de carácter científico, técnico o

artístico, así como para el desarrollo de enseñanzas de especialización o actividades específicas de formación (Universidad Complutense de Madrid, 2014).

2.15.2 Universidad Complutense de Madrid (UCM)

La UCM dentro de su estructura para el impulso de los EBT y EBTS cuenta con las siguientes oficinas o departamentos:

Compluemprende : Es la Oficina Complutense del Emprendedor creada a iniciativa del Vicerrectorado de Estudiantes de la UCM para apoyar a la comunidad universitaria que tenga una idea de negocio. En la Oficina se ofrece: Información sobre cómo desarrollar un proyecto empresarial, asesoramiento en el proceso de creación de una empresa, apoyo en el diseño de modelos de negocio, formación para el desarrollo de capacidades empresariales y colabora además con otras entidades y programas relacionados con el emprendimiento (Universidad Complutense de Madrid, 2014).

En lo que sigue se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación se creó en 1989 como organismo de interfaz entre la Universidad y la Empresa con el objetivo fundamental de favorecer las relaciones entre ambos sectores, promoviendo la transferencia de la oferta científico-técnica universitaria al sector productivo.

La labor del Parque Científico de Madrid (PCM) está encaminada a consolidar un nuevo tejido productivo basado en la innovación, la contratación de personal cualificado, el fomento de la investigación de frontera y del conocimiento interdisciplinar (Parque Científico de Madrid, 2012).

En lo que sigue, se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

La actividad del Parque Científico de Madrid se puede dividir en dos áreas principales:

- a) Desarrollo empresarial: La creación y desarrollo de empresas basadas en el conocimiento que surgen en el entorno de las universidades promotoras del

Parque, la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y la UCM, de los organismos públicos de investigación (OPI's), y del entorno privado. A través de un intensivo programa de preincubación, incubación y aceleración, las nuevas empresas obtienen el apoyo necesario para consolidar sus proyectos y hacer que éste sea competitivo para el mercado y útil a la sociedad.

- b) Servicios científicos: una amplia gama a disposición de la comunidad investigadora, hospitales, empresas y laboratorios públicos y privados.

2.15.3 Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)

La UAB crea un programa llamado UAB Emprèn para impulsar las actitudes generadoras de ideas y proyectos de negocio de todos los miembros de la comunidad universitaria. El Programa comprende acciones formativas, de asesoría y de acompañamiento, así como iniciativas para favorecer el intercambio de experiencias y conocer de primera mano las vivencias de los que la han conseguido el éxito con su idea. La experiencia y el conocimiento de los expertos de la Universidad garantizan una orientación de calidad a medida en todos los aspectos relacionados con cada proyecto (Universidad Autónoma de Barcelona, 2014)

En lo que sigue, se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

La UAB cuenta con varios departamentos o programas para cubrir el objetivo de creación de empresas, algunos de ellos se enuncian a continuación:

Treball Campus: servicio dedicado a facilitar la inserción profesional de estudiantes y titulados de la Universidad en el mundo laboral. Impulsa igualmente el desarrollo de ideas de negocio mediante la acogida y la asesoría de emprendedores.

Centro de Iniciativas Emprendedoras Universitarias (EUTDH-UAB): centro creado en la Escuela Universitaria de Turismo y Dirección Hotelera de la UAB para

fomentar el espíritu emprendedor y la innovación entre los miembros de la comunidad universitaria, y en particular de la EUTDH.

TIC Laude: "Plataforma de jóvenes emprendedores universitarios europeos" dirigida a todos los estudiantes de cualquier grado y exalumnos de la UAB; facilita formación gratuita a todos los emprendedores del Campus que quieren poner en marcha una idea creativa.

El Parc de Recerca de la UAB (PRUAB) contempla la creación de empresas como una de las vías principales para transferir conocimiento a la sociedad y aportar nuevas salidas a los mercados profesionales. Fomenta el espíritu emprendedor y ofrece servicios para promover y lograr con éxito la creación y el crecimiento de una empresa. Se busca que la generación de ideas esté conectada con problemas identificados reales, así como un aliado externo que eche a volar la empresa (Salamero & Palma, 20014)

El Parc de Recerca de la UAB, cuenta con el "Programa de Generación de ideas para el medioambiente y la sostenibilidad energética", que es un programa que pretende contribuir a fomentar el espíritu emprendedor, la cultura de la innovación y dar apoyo a modelar las ideas de los investigadores del Campus UAB. Pretende: acercar las empresas referentes del sector a los investigadores del Campus UAB y cambiar la cultura investigadora, crear sinergias entre investigadores de diferentes centros para generar nuevos proyectos, potenciar la creación de empresas y licencias en el sector Medio Ambiente y Sostenibilidad Energética, fomentar el espíritu emprendedor de los investigadores, crear una cantera de proyectos en Medio Ambiente/Energías Sostenibles (Universidad Autónoma de Barcelona, 2014).

2.15.4 Universidad de Salamanca (USAL)

El Plan Galileo es el plan institucional de la Universidad de Salamanca para el fomento de la innovación, el espíritu emprendedor y la creación de empresas en el ámbito universitario. Está dirigido a cualquier persona de la comunidad universitaria con inquietud emprendedora: estudiantes, titulados universitarios,

personal de administración y servicios, doctorandos y doctores y profesores e investigadores. El Vicerrectorado de Estudiantes e Inserción Profesional coordina globalmente este Plan, en el que participa además un equipo multidisciplinar formado por un representante de cada uno de los siguientes servicios:

- Fundación Parque Científico
- Servicio de Inserción Profesional, Prácticas y Empleo
- Oficina de Transferencia de Resultados e Investigación
- Fundación General de la Universidad de Salamanca (Plan Galileo, 2014)

La OTRI de la Universidad de Salamanca es una unidad de enlace entre la Universidad y su entorno socioeconómico en materia de innovación, que fomenta la colaboración entre los grupos de investigación de la Universidad y las empresas e instituciones, con el fin de promover acciones conjuntas en materia de I+D+i, y sus funciones, entre otras son: Promoción de las capacidades científico-técnicas y de los resultados de investigación de la Universidad de Salamanca entre entidades públicas y privadas, asesoramiento, tramitación y negociación con entidades públicas y privadas de contratos y acuerdos de colaboración en el marco de las actividades contempladas en el reglamento de la Universidad de Salamanca que desarrolla el Art. 83 de la L.O.U, Asistencia en la preparación proyectos de innovación cooperativos cofinanciados con fondos , asistencia a los grupos de investigación en la preparación y seguimiento de propuestas de proyectos internacionales de investigación, principalmente en el ámbito de los Programas Marco de I+D (OTRI UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, 2013)

El Parque Científico de Salamanca (PCS) es una iniciativa de la Universidad de Salamanca cuya misión es albergar nuevas estructuras de investigación y desarrollo que intentan aprovechar mejor el conocimiento generado en el ámbito académico y empresarial, promoviendo la investigación y la transformación de sus resultados en la innovación tecnológica e industrial. (Parque Científico Universidad de Salamanca, 2013).

En lo que sigue, se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

Las líneas estratégicas del PCS están orientadas a conseguir los siguientes objetivos:

- Concebir un espacio de innovación que incentive las relaciones empresa-universidad y la investigación aplicada. Un espacio dinamizador de la transferencia de tecnología y la competitividad del sistema económico.
- Promocionar la innovación en el entorno empresarial, impulsar la cultura emprendedora y estimular la creación de spin-off.
- Desarrollar la creación de empleos cualificados y la creación de proyectos empresariales competitivos.
- Mejorar las expectativas de empleo y condiciones laborales de jóvenes titulados universitarios, así como la incorporación de doctores en empresas.

CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL

En este capítulo se detallarán las unidades de estudio, y sus formas organizacionales del recurso humano, así como la mención de los cargos administrativos y docentes, y la descripción de puestos que pudieran dar apoyo y soporte o intervengan en la cadena de valor de la innovación de emprendimientos.

También se abordarán las investigaciones realizadas en dichas unidades de estudio, así como los avances de éstas.

3.1 Marco normativo de la política pública en ciencia y tecnología en Yucatán

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el Título Primero, Capítulo I, Artículo 3º, fracción V, señala que el Estado promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos, necesarios para el desarrollo de la nación, y que apoyará la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.

El día 5 de junio de 2002, se publicó la Ley de Ciencia y Tecnología en el Diario Oficial de la Federación. Posteriormente, el viernes 12 de junio de 2009, se publicó el decreto por el cual se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de la Ciencia y Tecnología. Esta Ley, reformada, establece en su artículo 1, las disposiciones generales siguientes:

La presente Ley es reglamentaria de la fracción V del artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y entre sus objetivos se encuentran, entre otros: 1) Establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico, tecnológico e innovación, o que lleven a cabo directamente actividades de este tipo; 2) Establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado, para

la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para la formación de profesionales en estas áreas; 3) Vincular a los sectores educativo, productivo y de servicios en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación; 4) Fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación de las empresas nacionales que desarrollen sus actividades en territorio nacional, en particular en aquellos sectores en los que existen condiciones para generar nuevas tecnologías o lograr mayor competitividad (González, González, & Aguilar, 2010).

Dada la anterior legislación se creó por decreto el 10 de junio de 2003 el Consejo de Ciencia, y Tecnología del Estado de Yucatán (CONCYTEY), como un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado con personalidad jurídica y patrimonio propio. La creación del CONCYTEY y la promulgación de la Ley de Fomento a la Ciencia y Tecnología del Estado, el 4 de junio de 2004, han contribuido a conformar el marco jurídico para impulsar la ciencia, la tecnología, la innovación, la vinculación y la formación de recursos humanos de alto nivel. En este entorno se creó por decreto en mayo de 2008 el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Yucatán, (SIIDETAY) cuyos fines complementan los objetivos y tareas encomendadas al CONCYTEY.

El 23 de marzo de 2011, se promulgó la Ley de Fomento al Desarrollo Científico, Tecnológico y a la Innovación del Estado de Yucatán y sustituye a la Ley mencionada en el párrafo anterior, y se cambia el nombre al CONCYTEY por el de Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán (CONCIYTEY) (Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 2011)

3.2 Acciones de gobierno para la impulsión de la divulgación científica y tecnológica en Yucatán

Atendiendo a los objetivos antes mencionados, el CONCIYTEY, ha diseñado y puesto en marcha distintos proyectos de divulgación científica y tecnológica, como el Premio Yucatán de Ciencia Juvenil, que consiste en reconocer y estimular la creatividad y originalidad de los jóvenes estudiantes del Estado, aplicada a proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, orientados al

conocimiento y la resolución de problemáticas y necesidades esenciales del desarrollo económico y social del estado de Yucatán. (CONCIYTEY, 2014)

En lo que sigue, se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

Cuenta con el taller “Formación de empresarios emprendedores”, cuyo objetivo es dotar de conocimientos, herramientas y experiencias a los futuros empresarios del estado con la finalidad de que al término del programa cuenten con las capacidades para la creación de empresas de alto valor agregado, buscando que la formación de nuestros empresarios incluya el acercamiento o la vinculación con los Centros de Investigación y las Instituciones de Educación Superior, para dar solución a problemáticas del estado, inclusión o mejora de nuevos materiales o procesos, creando mercados de oportunidad. Los participantes son jóvenes emprendedores que sean estudiantes regulares mínimo el sexto semestre o equivalente, de los planes de estudio de las Instituciones de Educación Superior del Estado de Yucatán, específicamente de áreas de Tecnologías de la Información, Mecatrónica, Logística y Mecánica.

Cuenta también con un programa de vinculación que tiene como objetivo establecer enlaces entre los diversos sectores, para lograr la optimización de los recursos en materia de ciencia y tecnología del Estado y en difundir los resultados de la actividad científica y tecnológica a la sociedad.

El programa “INCUBATICS”, busca crear empresas en el área de Tecnologías de la Información (TI), mediante un proceso de incubación en el cual se entregarán recursos económicos para el desarrollo de la empresa, y tendrán la asesoría de empresarios exitosos en TI, estableciendo una sociedad entre ambos que permita el buen desarrollo de la empresa incubada; y está dirigido a jóvenes que tengan máximo dos años de haber egresado de los planes de estudio de las Instituciones de Educación Superior del Estado de Yucatán, específicamente de áreas de Tecnologías de la Información.

Aunque se puede reconocer un avance en el apoyo a estas áreas de parte del Gobierno del Estado, en cuanto a los emprendimientos y a la innovación sustentable, se observa un espacio poco abordado, fomentado e impulsado.

3.3 Problemas ambientales críticos en Yucatán

La actividad pecuaria se ha caracterizado básicamente por el predominio de prácticas tradicionales, con cierto grado de tecnificación y con una productividad que tiene tendencias ascendentes. La explotación de ganado bovino es la más importante en cuanto a la superficie ocupada se refiere, ya que es una actividad extensiva que ocupa 220,000 ha. En cuanto a los impactos ambientales de la actividad ganadera, principalmente se encuentran, el uso del agua y la contaminación del suelo, debido a sus excretas. Según las Estadísticas Ambientales de la SEMARNAT (2011) el agua destinada a la actividad ganadera fue de 20.58 hectómetros cúbicos de agua. El ganado que tiene la mayor demanda de agua por cabeza es el bovino, utilizando un volumen de 8677.948 miles de m³ al año. El que le sigue en cuanto a la demanda de agua es el ganado porcino ya que utiliza un volumen de agua de 8247.394 miles de m³, casi similar al del ganado bovino. La visión de que el manejo del agua y los residuales porcícolas son responsabilidad única de las áreas de mantenimiento ha provocado que la producción porcícola esté fuertemente subsidiada por el medio ambiente quien es el que paga sus excesos y derroches en la utilización del agua y también el que recibe las descargas que contaminan un recurso público y de importancia estratégica (Sarmiento, Munguía, & Martínez, 2010)

En esta sección, se tomará como referencia al autor citado anteriormente...

Según Rodríguez (citado por Sarmiento, Munguía y Martínez, 2010), el nitrato es un contaminante contumaz, difícil de depurar, molesto y recalcitrante, favorece la eutrofización e interfiere en algunos métodos de tratamiento. La contaminación que sufren los acuíferos de la Península de Yucatán por esta sustancia proviene de las excretas porcinas, los fertilizantes minerales y la falta de depuración de las aguas residuales en general

En cuanto a la situación de las Áreas Naturales Protegidas, de acuerdo con la Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas (CONANP), la problemática ambiental que se presenta en ellas de manera general es: cambios en el uso del suelo por potreros, parcelas, cocales, salineras, etc.; erosión de playas; modificaciones hidrodinámicas; crecimiento poblacional; contaminación con agroquímicos, basura y aguas residuales; aprovechamientos ilegales de acuíferos, caza, pesca, depredación del huevo de tortuga, tala, etc.; turismo desordenado, falta de promoción y presupuesto, entre otros.

Debido a la alta vulnerabilidad del acuífero yucateco, a la contaminación, extrema en la costa y alta en el resto del estado, la poca profundidad del manto freático facilita la absorción de contaminantes y asimismo, una rápida propagación. El contaminante o sustancia contaminante inorgánica que más se presenta en el acuífero del Estado de Yucatán es el nitrato y en concentraciones mayores a 45 mg/l es potencialmente peligroso.

Existen muchas fuentes de contaminación del agua, ya que toda actividad que se desarrolla repercute de una u otra forma al manto acuífero. Entre estas actividades podemos mencionar la agricultura, en la que el principal contaminante es el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados, debido a que las plantas sólo utilizan la cantidad suficiente y la cantidad restante es arrastrada al manto acuífero

La segunda fuente principal de contaminación del manto acuífero son las excretas animales que contienen grandes cantidades de sustancias nitrogenadas susceptibles de convertirse a nitratos. Esta fuente cada día va aumentando dado que la actividad ganadera localizada en el oriente del Estado ha tenido un gran desarrollo en los últimos años. Asimismo la porcicultura es otra actividad con una gran repercusión en la contaminación del acuífero del Estado, debido a que el agua utilizada para esta actividad no cuenta con tratamientos para aguas residuales y toda esa cantidad de agua es infiltrada al manto acuífero, poseyendo grandes cantidades de nitrógenos susceptibles convertirse a nitratos.

Otra de las principales fuentes de contaminación del manto acuífero está constituida por las descargas de desechos municipales, industriales y de transporte.

La zona más contaminante es la ciudad de Mérida y sus municipios conurbados así como el oriente del Estado. De esta zona se extrae el 52 % del agua y se genera 80% de las descargas contaminantes. El principal problema es que en Mérida hay 83 mil fosas sépticas utilizadas por el 75% de la población, de las cuales 1300 son altamente contaminantes y solo el 5% cuentan con alcantarillados y 20% con tratamientos residuales.

Esta contaminación ha generado la reducción de la disponibilidad del agua que ha decrecido en los pasados 40 años, ya que en 1960 la península disponía de 15787 m³ por habitante cada año, en 1999 bajó a 10900 m³, y para el 2020 se prevé que sea 6944 m³ anualmente (Boffil, citado por Sarmiento, Munguía y Martínez, 2010).

Como podemos apreciar el principal problema del agua no es de cantidad, dado que somos un Estado con gran carga acuífera, sino que día a día la contaminación va deteriorando la calidad del agua, lo cual puede repercutir en la salud humana y limitarnos en su uso. Por eso es muy importante tomar conciencia del daño que en ella estamos causando y recurrir a nuevas o mejores tecnologías sostenibles para reducir los impactos ambientales de las actividades productivas.

Según datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en el 2006 se generaron 522,000 Ton de residuos sólidos urbanos en Yucatán, los cuales representan solamente el 1.4 % del total generado en el país. Considerando el total de residuos sólidos generados, la generación per cápita correspondiente al Estado fue de 0.740 kg/hab/día en 2006, mientras que la generación nacional promedio fue de 0.939 kg/hab/día (INEGI, 2008). Sin embargo, existen algunos datos de estudio de generación y caracterización de los residuos sólidos urbanos que se han realizado en algunas comunidades yucatecas, las cuales han reportado tasas de generación per cápita mucho

menores, en el rango de 0.370 a 0.7 kg/hab/día (Sauri, et al citado por Sarmiento, Munguía y Martínez, 2010).

Cabe mencionar que en 72 municipios de los 106 que conforman el Estado, persiste un manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, de los cuales 28 municipios cuentan con una infraestructura tipo D (que recibe menos de 10 ton/día), un municipio cuenta con una infraestructura de tipo C (que recibe de 10 a 50 ton/día) y el único relleno sanitario tipo A (que recibe más de 100 ton/día), es el que se encuentra ubicada en la ciudad de Mérida. El sitio se encuentra ubicado al oeste de la ciudad y, hasta febrero de 2007 había recibido 1'850 000 toneladas de residuos (Sauri et al, 2007). Además, se tiene la existencia de 6 sitios nuevos más de disposición final de tipo D que se crearon en el 2008, en las comunidades de Akil, Calotmul, Tixpeual, Chichimilá, Maxcanú y Mayapán (SEDUMA citado por Sarmiento, Munguía y Martínez, 2010).

El 81.46% del territorio que comprende Yucatán muestra una degradación actual del suelo de ligera a extrema, valor que se aproxima al doble nacional (45%); sin embargo, el porcentaje más grande de la superficie afectada tiene un grado ligero. El nivel de degradación está referido a la reducción de la productividad biológica de los terrenos.

Dentro del nivel de degradación del estado de Yucatán, se puede distinguir los siguientes niveles: extremo, que abarca una superficie de 236.87 km² y constituye un porcentaje del terreno de 0.54%; la fuerte que con una superficie de 347.10 km² y constituye el 0.79% del terreno; la moderado con una superficie de 440.64km² y un porcentaje del terreno de 1.00%; y la degradación ligera que abarca una superficie de 34,937.17 km² y con un porcentaje del terreno de 79.14%. Así también, se tienen terrenos sin uso, con una superficie de 32.88 km² y un porcentaje de 0.07%; terrenos estables con una superficie de 8, 067.15 km² y un porcentaje del terreno de 18.28% y cuerpos de agua con una superficie del terreno de 79.28 km² y un porcentaje de terreno de 0.18% (SEMARNAT-CP citado por Sarmiento, Munguía y Martínez, 2010).

3.4 Procesos de degradación dominante en Yucatán.

El proceso dominante en el estado es la degradación química; éste es un tipo de proceso interno de los suelos que ocurre en el 68.56% del área total del estado, equivalente a 30,254.23 km² ; corresponde al decrecimiento neto de nutrimentos, es decir, la declinación de la fertilidad y, la reducción del contenido de materia orgánica que también provoca una disminución en la productividad del suelo. El deterioro se debe al balance negativo entre las salidas representadas por los productos de las cosechas, de las quemadas, las lixiviaciones, etc. y las entradas, entendidas como la fertilización o el estercolamiento, la conservación de los residuos de cosecha y los depósitos de sedimentos fértiles (SEMARNAT-CP, citado por Sarmiento, Munguía y Martínez, 2010).

3.5 Unidades o sujetos de estudio

En la cuarta década del pasado siglo, nuestro país inicia una transformación originada por el paso de una economía basada en la agricultura, a la de un desarrollo industrial generado por los avances de la tecnología moderna. Pero lo anterior no hubiera sido factible sin un cambio en las estructuras y programas educativos acordes a las necesidades de un nuevo modelo industrial, y es así como a la sombra del Instituto Politécnico Nacional, bajo su mano rectora, se crean los primeros Institutos Tecnológicos Regionales con la mística de formar profesionales que contribuyeran al desarrollo de la planta productiva en provincia y por ende en todo el contorno del territorio nacional. Yucatán en su afán integrador inicia las gestiones en el año de 1953, para que se creara un tecnológico semejante a los que ya estaban funcionando en otras entidades de la Patria. y siendo Gobernador Constitucional del Estado D. Agustín Franco Aguilar, iniciara las labores el instituto Tecnológico de Mérida (ITM) en el mes de septiembre de 1961, Actualmente se imparten 12 licenciaturas, 4 maestrías y un doctorado (Instituto Tecnológico de Mérida, 2012).

En 1997 se crea la Universidad Modelo con el objetivo de constituirse en uno de los puntales para formar una población crítica de profesionales que

afronten de manera responsable los problemas cruciales que determinarán la orientación del país y del mundo en el presente siglo. La Universidad Modelo fundamenta su labor, como centro de educación superior, en dos principios inherentes a su naturaleza científica y humanística: Primero, formar, ante todo, seres humanos sólidamente capacitados para ejercer su profesión con ética y pensamiento crítico, a fin de contribuir al desarrollo integral de nuestra sociedad. Segundo, constituir una comunidad cultural, asentada en la búsqueda y generación del conocimiento y que sea capaz de proponer, con un espíritu laico, plural y democrático, respuestas a los problemas centrales del país y de la región. Reafirmar los ideales modelistas y la posición de avanzada de la Escuela Modelo, alcanzando una presencia de vanguardia en la entidad y en la región, como resultado de la integración de la cultura y la tecnología, de la ciencia y las humanidades, que dé respuesta a los requerimientos de la sociedad contemporánea en su búsqueda de mejores formas de convivencia humana. La tradición pedagógica de la Escuela Modelo es la del humanismo educativo. De acuerdo con Éste, es desde la perspectiva de la razón crítica, como el ser humano puede acceder a los valores superiores. Inmersos en el concepto de educación, los valores son ideas consistentes y objetivas del mundo racional y espiritual del hombre. En este sentido, la educación superior que ofrecemos aspira a ubicar los valores desde una posición axiológica de teoría y práctica, más que desde una postura meramente subjetiva o de convenciones sociales. Actualmente cuenta con 22 carreras, 15 maestrías (Universidad Modelo, 2012).

3.6 Descripción de la estructura departamental y funcional de las unidades de estudio

3.6.1 Instituto Tecnológico de Mérida

La información que a continuación se presenta fue tomada de la página web del Instituto Tecnológico de Mérida y con datos complementarios de la oficina de Desarrollo Institucional del Departamento de Planeación, Programación y Presupuestación.

El ITM en su nivel de licenciatura, cuenta con once carreras: Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Química, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Administración.

En el nivel de posgrados cuenta con cuatro maestrías y un doctorado: Maestría en Ciencias de los alimentos y biotecnología, Maestría en planificación de empresas y desarrollo regional, Maestría en Administración y Maestría en Ingeniería, y Doctorado en ciencias de los alimentos y biotecnología.

La estructura organizacional está conformada por un director de la que depende la subdirección de planeación y vinculación, la subdirección académica y la subdirección administrativa.

A su vez, de la subdirección de planeación y vinculación depende el departamento de planeación, programación y presupuesto, el departamento de gestión tecnológica y vinculación, el departamento de actividades extraescolares, el departamento de Servicios escolares, el Centro de información, y el departamento de Calidad.

Por el tema de este estudio detallaremos la conformación del departamento de gestión tecnológica y vinculación de la subdirección de planeación y vinculación y de todos los departamentos de la subdirección académica.

El departamento de gestión tecnológica y vinculación se encuentra formado por un jefe del departamento, una secretaria del funcionario, un auxiliar administrativo, un responsable de la oficina de prácticas y promoción profesional, un coordinador de seguimiento de egresados y visitas a empresas, un responsable de la oficina de servicio social y desarrollo comunitario, un responsable de oficina de servicios externos, un apoyo administrativo, un responsable del centro de incubación e innovación de empresas, un responsable del centro de emprendedores, creatividad y valores, y un responsable del centro de idiomas.

Dentro de la subdirección académica, se encuentra el departamento de Ciencias Básicas, el departamento de Sistemas y Computación, departamento de Ciencias de la tierra, departamento de Metal-Mecánica, departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, departamento de Ingeniería Industrial, departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, departamento de ciencias económico-administrativas, el departamento de desarrollo académico, la división de estudios profesionales y la división de estudios de Posgrado e investigación.

El departamento de Ciencias Básicas está conformado por un jefe de departamento, tres jefes de proyectos de docencia, un jefe de proyectos de vinculación, un jefe de laboratorio de física, un jefe de laboratorio de matemáticas, dos personas en la Academia de Ciencias Básicas, un auxiliar de laboratorio de física, dos auxiliares administrativos y una secretaria del funcionario y cuenta con 33 docentes.

El departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) está conformado por un jefe de departamento, un coordinador de la carrera de ISC, dos responsables de laboratorios, dos jefes de proyectos de vinculación, dos jefes de proyectos de docencia, un prefecto y una secretaria y 44 docentes.

El departamento de Ciencias de la Tierra está conformado por un jefe de departamento, un coordinador de carrera, un jefe de docencia vinculación, un jefe de docencia, un jefe de laboratorios, un presidente de la academia, un secretario de la academia, un prefecto, una secretaria y cuenta con 39 docentes.

El departamento de Metal-Mecánica está conformado por un jefe de departamento, jefe de laboratorio de mecánica, un jefe de proyecto de docencia en tutoría, un jefe de proyecto de investigación, un jefe de vinculación, un jefe de acreditación de la carrera, un jefe de proyectos emprendedores, un prefecto y una secretaria, y 37 docentes.

El departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental se encuentra formado por un encargado del departamento, una secretaria del

funcionario, un prefecto, un presidente y un secretario de la Academia de Química, un presidente y un secretario de la Academia de Bioquímica, un presidente y un secretario de la Academia de Ambiental, dos jefes de proyecto de docencia, un jefe de proyecto de investigación y vinculación, 18 jefes de laboratorios, y 138 docentes.

El departamento de Ingeniería Industrial está formado por un jefe del departamento, una secretaria del funcionario, un presidente y un secretario de la Academia, el consejo de posgrado que tiene un presidente, un secretario y un vocal; un coordinador de posgrado, un coordinador de la licenciatura, un jefe de proyectos de vinculación en visitas a empresas, un jefe de proyecto de docencia en gestión del curso, un jefe de proyecto de docencia en residencias profesionales, un jefe de proyectos de investigación posgrado, un jefe proyecto de investigación en licenciatura, un jefe de laboratorio de sistemas integrados de manufactura, un jefe de laboratorio de cómputo, un jefe de proyecto de docencia en tutorías, un jefe de proyecto de docencia en asesorías de Ciencias Básicas y 39 docentes,

El departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica está conformado por un jefe del departamento, una secretaria del funcionario, un prefecto, la Academia de Ingeniería Electrónica está formada por un presidente y un secretario; la Academia de Ingeniería Eléctrica está formada también por un presidente y un secretario; un jefe de proyecto de docencia en sistema de gestión de calidad, un jefe de proyectos de docencia en tutorías, un jefe de proyecto de investigación, un jefe de proyecto de investigación en robótica, un jefe de proyecto de vinculación, un jefe de laboratorio de electrónica analógica, un jefe laboratorio de electrónica digital, un jefe del laboratorio de eléctrica, un auxiliar del laboratorio y 46 docentes.

El departamento de Ciencias Económico Administrativas está conformado por un jefe del departamento, dos secretaria del funcionario, un coordinador de la Licenciatura en Administración, un coordinador de Ingeniería en Gestión Empresarial, un coordinador de la Licenciatura en Administración modalidad

abierta, un coordinador de la Licenciatura en Administración modalidad a distancia, un coordinador de la Maestría, un presidente de Academia de la Licenciatura en Administración, un presidente de Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial, seis jefes de proyectos de investigación, diez jefes de proyectos de docencia y vinculación, dos auxiliares administrativos computo, dos auxiliares administrativos de la biblioteca, un jefe de laboratorio, dos prefectos, 88 docentes para Ingeniería en Gestión Empresarial y docentes para la Licenciatura en Administración.

El departamento de Desarrollo Académico, está conformado por un jefe del departamento, una secretaria del funcionario, un coordinador y un apoyo de métodos y medios educativos, un coordinador de orientación educativa, un coordinador de investigación educativa, un coordinador de actualización docente.

La división de estudios profesionales se encuentra formada por un jefe del departamento, una secretaria del funcionario, un coordinador de la carrera de ingeniería bioquímica, un coordinador de la carrera de ingeniería química, un coordinador de la carrera de ingeniería mecánica, un coordinador de la carrera de ingeniería industrial, un coordinador de apoyo a titulación, un coordinador de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales, un coordinador de la carrera de ingeniería en electrónica, un coordinador de la carrera de ingeniería eléctrica, un coordinador de la carrera de ingeniería civil, un coordinador de la carrera de licenciatura en administración, un coordinador de la carrera de ingeniería en gestión empresarial, un coordinador de la carrera de ingeniería ambiental.

La división de estudios de postgrado e investigación está conformada por un jefe del departamento, una secretaria del funcionario, un auxiliar administrativo, un coordinador de la maestría en ciencias de los alimentos y biotecnología, un coordinador del doctorado en ciencias de los alimentos y biotecnología, un coordinador de la maestría en ciencias de planificación de empresas y desarrollo regional, y 11 catedráticos, un coordinador de la maestría en administración, un coordinador de la maestría en ingeniería.

El ITM cuenta con un centro de incubación e innovación empresarial (CIIE), que ofrece servicios de incubación (alojamiento de empresa, acompañamiento post-incubación, tutoría empresarial, staff de consultoría especializada interdisciplinaria y promoción de casos de éxito), vinculación (a fuentes de financiamiento gubernamentales y no gubernamentales, a redes de innovación tecnológica, red de empresas incubadas, eventos empresariales, entidades de Gobierno y redes de comercialización y distribución) y capacitación y asesorías en trámites legales de apertura de empresas, legal y fiscal, financiera, de administración, de contabilidad, mercadotecnia, procesos, patentes, marcas, modelos de utilidad, derechos de autor, diseño gráfico, manejo de alimentos, ahorro de energía.

La información que a continuación se presenta fue tomada de la página web de la Universidad Modelo y con datos complementarios del personal de la misma institución.

3.6.2 Universidad Modelo

La estructura organizacional de la Universidad Modelo está conformada por el Consejo de Administración de la Escuela Modelo, del que depende el Director de Educación Media Superior y Superior de la Escuela Modelo, del que depende el Rector de la Universidad Modelo, y que tiene bajo su autoridad a su secretaria y al Consejo Consultivo de la Universidad Modelo; al Director de la Preparatoria Escuela Modelo Valladolid, al Director de la Universidad Modelo Valladolid, al Coordinador de la Unidad de Posgrados Chetumal, al Secretario Administrativo, al Director de Imagen y Conservación, al Director de Extensión del que a su vez dependen los puestos de Coordinado Deportivo, Coordinador del Centro Cultura, y al Coordinador del Centro de Información; al Director de los centros de cómputo, al Director de Posgrado, Investigación y Relaciones Internacionales, al Coordinador de la Unidad de Radio y Televisión, al Director de Planeación, al Director de Desarrollo Académico, al Director de Desarrollo Tecnológico, y a los Directores de las Escuelas de Negocios, Diseño, Ingeniería, Derecho, Salud,

Arquitectura y Humanidades del que dependen el Coordinador de la Licenciatura y el Coordinador de Posgrado.

En la Escuela de Negocios se encuentran 4 licenciaturas: en Contaduría, Turismo, Administración y Mercadotecnia, Administración y Desarrollo Empresarial y Licenciatura en Gestión de Negocios. En la Escuela de Diseño se encuentran tres licenciaturas: Diseño de modas, Diseño gráfico y Diseño de productos. En la Escuela de Ingeniería se encuentran cinco carreras: Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Gestión de Tecnologías, Ingeniería Automotriz, Ingeniería Logística e Ingeniería Mecatrónica. En la Escuela de Humanidades se encuentran dos licenciaturas: en Comunicación y Lengua y Literatura Modernas. En la Escuela de Derecho, se encuentran tres carreras: Derecho, Ciencias Políticas y Administración Pública, y Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales. En la Escuela de Salud se encuentran las carreras de: Nutrición, Cirujano dentista, Psicología y Cultura física y entrenamiento deportivo. En la Escuela de Arquitectura se ofrece la Licenciatura del mismo nombre.

La universidad cuenta con 14 maestrías en el área de posgrado: Cultura Física en el Adulto Mayor, Tratamiento Integral de la Obesidad y el Síndrome Metabólico, Psicología de la Salud, Sistema de Justicia Penal Acusatorio y Litigación Oral, Derecho Constitucional y Amparo, Derecho Procesal Constitucional, Intervención Sustentable del Patrimonio Edificado, Comunicación Corporativa y Gestión Empresarial, Comunicación Política y Marketing Electoral, Cultura y Literatura Contemporáneas de Hispanoamérica, Mercadotecnia y Dirección Comercial, Dirección Global de Negocios, Ingeniería Mecatrónica, Diseño.

Por el tema de este estudio se describirán las funciones del Consejo de Administración, Rector, Director de extensión, Director de Escuela de la Universidad, Coordinador de Licenciatura, Director de Posgrado, Investigación y Relaciones Internacionales, Director de Planeación, Director de Desarrollo Académico, Director de Desarrollo Tecnológico.

El Consejo de Administración es la máxima autoridad de la Universidad Modelo. Las políticas generales se aprueban en el Consejo. El Consejo se forma de accionistas de la Escuela Modelo, S.C.P.

El Rector tendrá a su cargo la responsabilidad directa del funcionamiento de la Universidad. Implementará las políticas generales expuestas por el Consejo de Administración. Es su responsabilidad presentar ante las autoridades los planes de estudio de las distintas carreras y posgrados ofrecidos por la Universidad. Dentro de sus responsabilidades se encuentra supervisar que los planes de estudios y los lineamientos de las autoridades se cumplan dentro de la Universidad.

El Director de Escuela de la Universidad será el responsable de hacer que se cumpla el reglamento, disposiciones internas y planes de estudios autorizados, así como la selección del personal docente.

El Coordinador de la Licenciatura es el responsable directo de la operación diaria de la carrera vigilando el cumplimiento de los maestros y los alumnos a sus respectivas clases, así como todo lo necesario para el funcionamiento de la carrera de acuerdo con los planes y programas establecidos.

El Director de Extensión tendrá a su cargo, el control del servicio social de los alumnos, el seguimiento de egresados, las actividades culturales, y será el enlace con la Secretaría de Educación en todos los trámites de nuevos proyectos, salvo aquéllos que sean exclusivos de la Secretaría Administrativa o de los directores de las Escuelas. Tendrá a su cargo la promoción de la Universidad. Cuando así lo designe el Rector, será el representante de la Universidad en los Comités, actos y comisiones. Será responsable de la imagen externa de la institución.

Director de Posgrado, Investigación y Relaciones Internacionales, su función es la promoción de los posgrados de la Universidad, el impulso y seguimiento de la investigación realizada por los profesores-investigadores y/o cuerpos de investigación, así como el establecimiento y seguimiento de relaciones

de colaboración con instituciones locales, nacionales y extranjeras que sean de beneficio para la Universidad para la movilidad estudiantil y del profesorado.

El Director de Planeación tendrá a su cargo la elaboración, implantación y gestión del plan estratégico de la universidad, alineándolo a la estructura organizacional de cada escuela para fijar el curso concreto de acción que habrá de seguirse desde el establecimiento de principios que lo orientará, la secuencia de operaciones para lograrlo, hasta la determinación de tiempo y recursos para realizarlo.

El Director de Desarrollo Académico, atiende y coordina los aspectos importantes que permitan continuar con los objetivos académicos de las escuelas implementando programas de desarrollo académico, tales como: Formación y desarrollo del personal docente, evaluación de la función docente: tutoría de alumnos, evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, desarrollo y mejoramiento del material didáctico y herramientas tecnológicas, apoyo curricular, auto-evaluación y evaluación y de las escuelas.

El Director de Desarrollo Tecnológico se encarga de planear, coordinar y evaluar el desarrollo de tecnologías para el diseño, equipamiento y mantenimiento de laboratorios y talleres que den soporte a los programas educativos, así como promover y dirigir la realización de proyectos interdisciplinarios.

3.7 Modelos educativos en las IES de estudio

En el ITM la capacitación del personal docente en el Modelo con Enfoque Basado en Competencias inicia en el 2007 y es en el primer semestre del 2010 que se implementa al 100% en sus programas.

El diseño curricular basado en el Modelo de Competencias articula las características, las necesidades y las perspectivas de la práctica profesional, con las del proceso formativo (Zapata, 2010).

La Universidad Modelo, se aplica el modelo constructivista⁴, que sostiene que el ser humano, tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus destrezas innatas (como afirma el conductismo), sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. Afirma que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee y con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea (Enfoques educativos, 2013).

3.8 Caso exitoso de vinculación tecnológica

La empresa Ener All del Grupo Plenus buscaba entrar al campo de los bioenergéticos, por lo que requerían desarrollar tecnología innovadora que pudieran aplicar en un futuro inmediato. Teniendo la opción de financiar su proyecto a través de CONACYT, con el programa PROINNOVA, los empresarios contactaron al Instituto Tecnológico de Tizimín, con el Dr. Fernando Peraza, y debido a la infraestructura requerida se trasladó la solicitud al ITM, con la Dra. Elizabeth Ortiz para aplicar la tecnología y obtener los procesos más adecuados para la producción de bioetanol y biodiesel. Compraron en Tizimín un suelo empobrecido y no apto para cultivo y sembraron sorgo e higuierilla. (Ortiz, 2013)

En lo que sigue, se tomará como referencia al autor citado anteriormente.

Se contactó al ITM para realizar los planteamientos del proceso (bioquímico) de producir bioetanol a partir del azúcar del sorgo dulce, esto incluyó buscar las condiciones del proceso como microorganismos, temperatura, etc. El bioetanol puede ser usado en cualquier motor de gasolina, sin hacer ningún cambio en un 15 o 20% máximo. La ventaja de usar Bioetanol es que no necesita aditamentos para mejorar el octanaje de la gasolina, y la emisión de dióxido y monóxido de carbono podría disminuir en un 20%.

⁴ Información proporcionada por la Mtra. Ma. Eugenia del Río Rendón del Departamento de Desarrollo Académico e Intercambios Académicos.

El biodiesel es el producto de transesterificación de un triglicérido (aceite) que se une al metanol, este es un proceso químico. El biodiesel proviene de los aceites obtenidos de las semillas como jatropha, soya, higuierilla, la idea es usar plantas no alimenticias. Se usa para motores diesel hasta en un 10% sin ningún cambio en el motor, con las ventajas de que puede mejorar el funcionamiento del motor y reducir la emisión de los contaminantes (principalmente óxido de azufre).

Se ha determinado rendimiento, 300 litros de aceite de higuierilla obtenido en los campos de Tizimín, y se ha transformado en Biodiesel; cada gramo de aceite genera un gramo de diesel.

La agencia de autos Ford de la ciudad de Mérida, ha probado este biodiesel reportando resultados satisfactorios. El proyecto fue por tres años (Enero 2010-Enero 2013) de duración, pero aún no se entregan los resultados finales.

En la Universidad Modelo no se encontraron casos exitosos de vinculación tecnológica.

3.9 Proyectos de vinculación tecnológica en proceso

Con la Industria Agrícola Maya, S,A de C.V (INDEMAYA), trabaja un proyecto por el programa PROINNOVA del CONACYT (aprobado el mes de junio del presente año) el desarrollo de un proceso con innovaciones tecnológicas para elaborar puré de chile habanero evaluando su impacto en la calidad y competitividad; participan el CIATEJ y el ITM (Sauri, 2013)

En lo que sigue, se tomará como referencia al autor citado anteriormente..

El trabajo del ITM consiste en asesoría en la planeación del proyecto, y en la selección de equipo, molienda, mezclado y análisis de la información; y evaluar unas partes del proceso, que se divide en operaciones (unas operaciones las atenderá el CIATEJ y otras el ITM) ya que fue la forma más adecuada para presentar ante el CONACYT. Las operaciones pudieran ser lavado, molienda, mezclado con aditivos, tratamiento térmico y envasado. El tratamiento térmico es la pasteurización, que es la operación que sirve para la conservación y permite

utilizar menos aditivos (conservadores, sal, ácido ascético y cítrico, y ascórbico, sulfito). Esto está enfocado básicamente a la exportación, ya que se requiere tratamiento térmico para exportar a EUA. La parte experimental se iniciará cuando toda la parte administrativa esté lista, y el CONACYT asigne recursos, probablemente arrancará en agosto, y la duración es de un año.

En la Universidad Modelo no se encontraron casos con estas características.

CAPITULO IV. METODOLOGÍA

En este capítulo se describirá el modelo de investigación de este trabajo, las variables del mismo, así como la también se presentarán los instrumentos de recolección de datos.

4.1 Tipo de investigación

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006), se realizó una investigación aplicada, ya que el propósito de ésta es resolver un problema dentro de la cadena de valor de la innovación.

Por su alcance o profundidad fue descriptiva, ya que se buscó especificar las propiedades importantes de la cadena de valor de la innovación en emprendimientos de base tecnológica sustentable, medir y evaluar sus diversos aspectos, dimensiones o componentes, así como también identificar los obstáculos a los que estos se enfrentan. La investigación descriptiva reseña las características de un fenómeno existente (Salkind, 1999).

De acuerdo a la naturaleza o enfoque fue cuantitativa ya que se planteó un estudio delimitado y concreto que consiste en evaluar la integralidad y eficacia con la que opera la cadena de valor. Se trata de un enfoque cuantitativo cuando se realiza una recolección de datos para probar una hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández, 2006)

La técnica de muestreo que se eligió para esta investigación fue la no probabilística de bola de nieve en la que se selecciona un grupo inicial de encuestados, por lo general al azar, a quienes después de entrevistar se les solicita que identifiquen a otras personas que pertenezcan a los sujetos meta de interés. Los encuestados subsecuentes se seleccionan con base en las referencias. Este proceso puede realizarse en olas para obtener referencias de las referencias, lo cual origina un efecto de bola de nieve (Malhotra, 2004)

Por la fuente de información fue una investigación de campo, debido a que la información y datos serán obtenidos principalmente por observación directa, in situ, de un fenómeno y de las percepciones de los actores principales de un suceso o evento social natural (Pacheco & Cruz, 2006).

De acuerdo a la amplitud, fueron estudios de caso porque se utilizaron los procesos de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta; analizan profundamente una unidad para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006)

4.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que se observaron fenómenos y situaciones tal y como se daban en su contexto natural y después se analizaron dichos fenómenos; es decir no se construyó ninguna situación, sino que se observaron situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006).

En cuanto a la dimensión temporal de recolección de datos, el presente estudio fue transversal debido a que los datos se recopilaron en el período de octubre 2013 a febrero del 2014 (Salkind, 1999).

4.3 Unidad de análisis, Población, Muestra y Elementos de estudio

4.3.1 Unidad de análisis

De acuerdo a Hernández (2006) las unidades de análisis se refieren a los sujetos, objetos, sucesos o comunidades de estudio; se refiere a sobre que o quienes se van a recolectar datos.

Las unidades de análisis son departamentos del Instituto Tecnológico de Mérida y escuelas de la Universidad Modelo que cuenten con programas educativos en áreas del conocimiento de negocios, ingeniería, ciencias naturales y gestión de recursos en instituciones de educación superior en la ciudad de Mérida,

que ofrezcan programas de emprendedores, incubadora de empresas o que estén involucradas en acciones de vinculación tecnológica.

4.3.2 Población

Para enlistar la población se consideraron las IES de la ciudad de Mérida, Yuc, que fueron incluidas en el proyecto “Plan estratégico para desarrollar en Yucatán una ciudad internacional del conocimiento”, del subproyecto “El papel de las IES en el fomento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación: su impacto presente y futuro en la zona metropolitana de Mérida, Yucatán”, que tuvieran carreras o posgrados con los criterios señalados en el apartado de “Unidad de análisis” (CICY, 2011); y fueron:

1. Universidad Autónoma de Yucatán cuenta con cinco campus y un centro de investigaciones. El campus de ciencias biológicas y agropecuarias cuenta con la facultad de medicina veterinaria y zootecnia, la cual cuenta con cuatro licenciaturas: Agroecología, Biología Marina, Biología y Medicina Veterinaria y Zootecnia, esta facultad cuenta con dos maestrías en Ciencias Agropecuarias y manejo de recursos tropicales y la otra en Producción bovina tropical, esta facultad cuenta también con un doctorado en Ciencias agropecuarias y manejo de recursos naturales. El campus de ciencias exactas e ingenierías cuenta con tres facultades; la de Ingeniería, la de Ingeniería Química y la de Matemáticas; la facultad de Ingeniería cuenta con cuatro carreras; Ingeniería en energías renovables, Ingeniería Civil, Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería Física, esta facultad cuenta con una maestría en Ingeniería y un doctorado en Ingeniería. La facultad de Ingeniería Química cuenta con cinco carreras: Ingeniería en alimentos, Ingeniería en Biotecnología, Ingeniería Industrial Logística, Química Industrial, Ingeniería Química Industrial, la facultad también cuenta con dos maestrías en Administración de operaciones y Ciencias alimentarias. El campus de ciencias de la salud cuenta con la facultad de Química. El campus de ciencias sociales, económico administrativas y humanidades cuenta con la facultad de ciencias antropológicas que tiene la carrera de

Turismo; la facultad de contaduría y administración que cuenta con las carreras de Contador Público, Mercadotecnia y Negocios Internacionales, Administración de Tecnologías de Información; y la facultad de Arquitectura, Arte y Diseño; la cual cuenta con las carreras de Arquitectura, Artes Visuales y Diseño de Hábitat así como una maestría en Arquitectura.

La universidad cuenta con el Centro de investigación Hideyo Noguchi el cual cuenta con dos unidades; una especializada en sociales y la otra en Biomédicas.

2. Universidad Modelo cuenta con cuatro escuelas: de Negocios, Diseño, Ingeniería, Arquitectura. En la Escuela de Negocios se encuentran cuatro licenciaturas: en Contaduría, Turismo, Administración y Mercadotecnia, Administración y Desarrollo Empresarial y Licenciatura en Gestión de Negocios. En la Escuela de Diseño se encuentran tres licenciaturas: Diseño de modas, Diseño gráfico y Diseño de productos. En la Escuela de Ingeniería se encuentran cinco carreras: Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Gestión de Tecnologías, Ingeniería Automotriz, Ingeniería Logística e Ingeniería Mecatrónica. En la Escuela de Arquitectura se ofrece la Licenciatura del mismo nombre.

La universidad cuenta con tres maestrías en el área de posgrado: Intervención Sustentable del Patrimonio Edificado, Ingeniería Mecatrónica y Diseño.

3. Universidad Interamericana para el Desarrollo, cuenta con dos campus, con ocho carreras de licenciatura: Administración y Dirección Empresarial, Contaduría, Mercadotecnia, Administración de Empresas, Ingeniería en Sistemas de Información y Ciencias, Técnicas de la Comunicación, Diseño Gráfico Digital, Administración de Empresas turísticas. Cuenta con tres maestrías: Tecnologías de Información, Administración de Negocios y Mercadotecnia.
4. Universidad Anáhuac Mayab cuenta con tres divisiones: Negocios, Comunicación, Arquitectura y Diseño, Ingeniería y Ciencias Exactas. En la división de negocios se encuentran seis carreras: Negocios Internacionales,

Mercadotecnia, Administración Turística, Finanzas y Contaduría Pública, Gastronomía, y Dirección y Administración de Empresas. En la división de Comunicación, Arquitectura y Diseño se imparten seis carreras: Arquitectura, Comunicación, Diseño Gráfico, Diseño Industrial, Diseño Multimedia y Diseño y Producción de Moda. En la división de Ingeniería y Ciencias Exactas se imparten cinco carreras: Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Civil para la Dirección, Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información, Ingeniería Industrial para la Dirección y Ingeniería en Diseño y Animación Digital.

Cuenta con nueve maestrías: Diseño, Relaciones públicas y publicidad, Administración financiera, Alta dirección y negocios internacionales, Mercadotecnia estratégica, Auditoría, Planeación y dirección de empresas turísticas, Responsabilidad social, Gestión de tecnología de información, y un doctorado: Derecho, Gobierno y gestión pública, Análisis estratégico y desarrollo sustentable.

5. Centro de Investigaciones Avanzadas (Cinvestav) Unidad-Mérida, cuenta con tres maestrías y dos doctorados: Física aplicada Maestría en Biología Marina y Maestría en Ciencias en Ecología Humana; Doctorado en Ciencias en Física Aplicada y Física Teórica y Doctorado en Ciencias Marinas
6. Universidad TecMilenio cuenta con: once carreras: Administración Hotelera y Turística, Administración de Empresas, Administración financiera, Gastronomía, Mercadotecnia, Comercio Internacional, Diseño Gráfico y Animación, Ingeniería en Sistemas de Computación Administrativa, Desarrollo de Software, Ingeniería Industrial y Mecatrónica. Cuenta con cinco maestrías: en Administración de Negocios con Calidad y Productividad, en Administración de Negocios con Finanzas, en Administración de Negocios con Mercadotecnia, en Gestión de Tecnologías de la Información
7. Instituto Tecnológico de Mérida en su nivel de licenciatura, cuenta con doce carreras: Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Química, Ingeniería

Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Administración.

En el nivel de posgrados cuenta con cuatro maestrías y un doctorado: Maestría en Ciencias de los alimentos y biotecnología, Maestría en planificación de empresas y desarrollo regional, Maestría en Administración y Maestría en Ingeniería, y Doctorado en ciencias de los alimentos y biotecnología

8. Universidad Latino A.C, cuenta con cuatro carreras: Administración, Negocios Internacionales, Ventas y Mercadotecnia, Ingeniería en Sistemas Computacionales y dos maestrías: Maestría en Alta Dirección, Tecnologías de la Información.
9. Universidad Tecnológica Metropolitana cuenta con 4 divisiones académicas que son carreras a nivel técnico superior: División de Tecnologías de la Información y Comunicación con las carreras de: Multimedia y comercio electrónico, Redes y Comunicaciones, y Sistemas informáticos; División de Administración; Administración de recursos humanos, Administración y evaluación de proyectos, Hotelería, Mercadotecnia, y Desarrollo de productos alternativos de turismo; División Industrial; Procesos Industriales, Mantenimiento y Mecatrónica. Cuenta con seis ingenierías: en Tecnologías de la Información, en Negocios y Gestión Empresarial, en Mantenimiento Industrial, en Sistemas Productivos, en Gestión de Proyectos, Mecatrónica y una licenciatura en Gestión Y Desarrollo Turístico.
10. Universidad Mesoamericana de San Agustín, cuenta con la Ingeniería en Gestión de Tecnologías de la información, Mercadotecnia y Publicidad, Administración de Empresas, Contaduría pública, Ingeniería Industrial; y con una maestría en Dirección estratégica de Negocios y en Mercadotecnia.
11. Universidad Marista de Mérida, cuenta con diez licenciaturas: Administración, Administración de Recursos Naturales, Arquitectura, Administración Turística, Contaduría, Diseño Gráfico, Diseño de Interiores,

Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial y de Sistemas, Mercadotecnia, y con ocho maestrías: en Administración de Empresas Constructoras, en Dirección Estratégica de Empresas Familiares, en Gestión Ambiental, en Dirección Financiera, en Arquitectura de Paisaje, en Gestión de la Productividad, en Mercadotecnia, en Seguridad Agro-Alimentaria. Y un doctorado en Ciencias en Bioeconomía Pesquera y Acuícola

4.3.3 Muestra

De la población total, se seleccionaron una institución de educación superior pública y una privada.

Este estudio formó parte de un proyecto más amplio para el que se eligieron las instituciones académicas públicas y privadas más importantes de la ciudad de Mérida, y fueron: La Universidad Autónoma de Yucatán, El Instituto Tecnológico de Mérida, La Universidad Modelo, La Universidad Anáhuac-Mayab, la Universidad Marista, Universidad Tecnológica Metropolitana, Centro de Investigaciones Avanzadas (Cinvestav) y para esta investigación se tomó por la IES pública al Instituto Tecnológico de Mérida, el cual ha sido una institución participante que ha destacado por el número de proyectos propuestos y por la IES privada se eligió a la Universidad Modelo, que ha tenido una participación importante en organismos de impulsión al desarrollo local y se ha asociado con instituciones de reconocido prestigio para ofrecer posgrados de calidad en los que se espera que realicen investigaciones de impacto regional.

En el ITM se cuenta con siete departamentos que cumplen con esos criterios de delimitación de las unidades de análisis: Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, Ciencias de la Tierra, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales y Ciencias Económico-Administrativas, en las que se encuentran las siguientes carreras: Ingeniería Química, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas

Computacionales, Ingeniería en Gestión Empresarial y Licenciatura en Administración.

En el nivel de posgrados, el ITM cuenta con cuatro maestrías y un doctorado: Maestría en Ciencias de los alimentos y biotecnología, Maestría en planificación de empresas y desarrollo regional, Maestría en Administración y Maestría en Ingeniería, y Doctorado en ciencias de los alimentos y biotecnología

En la Universidad Modelo hay cuatro escuelas que cumple con los criterios de delimitación de las unidades de análisis: Negocios, Diseño, Ingeniería y Arquitectura. En la Escuela de Negocios se encuentran cuatro licenciaturas: en Contaduría, Turismo, Administración y Mercadotecnia, Administración y Desarrollo Empresarial y Licenciatura en Gestión de Negocios. En la Escuela de Diseño se encuentran tres licenciaturas: Diseño de modas, Diseño gráfico y Diseño de productos. En la Escuela de Ingeniería se encuentran cinco carreras: Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Gestión de Tecnologías, Ingeniería Automotriz, Ingeniería Logística e Ingeniería Mecatrónica. En la Escuela de Arquitectura se ofrece la Licenciatura del mismo nombre.

La Universidad Modelo cuenta con tres maestrías en el área de posgrado: Intervención Sustentable del Patrimonio Edificado, Ingeniería Mecatrónica y Diseño.

4.3.4 Elementos o sujetos de análisis

Directivos, como coordinadores de carrera, jefes de departamento, jefes de departamento académico, directores de facultad y responsables de programas de emprendedurismo en las carreras.

Profesores y profesores investigadores que imparten materias en las que los alumnos deben desarrollar algún proyecto de investigación, diseño de prototipos o intervención de mejora.

Profesores investigadores que han desarrollado proyectos de investigación científica o tecnológica que pudieran derivar en emprendimientos de base tecnológica sustentable, contactados a través de los cuerpos académicos.

Alumnos involucrados en proyectos de investigación, diseño de prototipos o intervención de mejora, cuyos proyectos cumplan con al menos un principio de diseño mencionados en el capítulo II, de acuerdo con Homgren (citado por Monforte, 2012).

Los siguientes proyectos han sido identificados en el ITM y la Universidad Modelo:

- 1) Reutilización de residuos de plástico ,madera y caucho
- 2) Dulces y conservas regionales
- 3) Sillón reciclable
- 4) Concreto sustentable
- 5) Tratamiento de aguas negras
- 6) Block con poliestireno
- 7) Captación de la precipitación para almacenamiento
- 8) Materiales ecológicos, sustituye al muro tradicional por placas prefabricadas que incluye en su elaboración papel reciclado
- 9) Sistema de eficiencia en el uso de aires acondicionados e iluminación
- 10) Sistema de iluminación para el ahorro de energía eléctrica
- 11) Sistema de minigeneradores energía, utiliza energía eólica para uso doméstico y/o escuelas
- 12) Automatización d equipos de aire acondicionado para programación de horarios de uso
- 13) Programa integral de ahorro de energía en el ITM
- 14) Red heterogénea de procesadores para la monitorización de sistemas voltaicos
- 15) Interfaz de paneles solares, control de un sistema de paneles solares con arreglos autoconfigurados
- 16) Inyector de tinta ecológica

- 17) Bomba ecológica
- 18) Pasteurizador sustentable
- 19) Generador de energía con bomba de agua
- 20) Block con celdas solares
- 21) Huertos domésticos
- 22) Máquina automatizada de composta
- 23) Techos y alumbrados sustentables
- 24) Diseño de humedales para tratamiento de aguas residuales
- 25) Tratamiento de aguas residuales
- 26) Gestión ambiental en las actividades del Estado de Yucatán
- 27) Moledora y generadora de composta
- 28) Conservación de germoplasma
- 29) Pesca sustentable del pepino de mar
- 30) Torre de enfriamiento automatizada
- 31) Meliponicultura urbana y periurbana

Los proyectos emprendidos en las instituciones que pertenecen a la muestra serán identificados primero por el registro de los emprendimientos que hayan participado en concursos y en el programa de emprendedores, y por el procedimiento conocido como bola de nieve.

En el muestreo de bola de nieve se selecciona un grupo inicial de encuestados, generalmente al azar. Después de ser entrevistados se les pide que identifiquen a otros que pertenecen a la población de interés. Los encuestados subsecuentes se seleccionan con base en sus referencias. Este proceso se puede realizar en ondas, obteniendo referencias de las referencias, lo que lleva, por tanto, a un efecto de bola de nieve. La principal ventaja es que incrementa sustancialmente la probabilidad de localizar la característica deseada en la población (Malhotra, 2004).

Los elementos de análisis de las instituciones que conforman la muestra quedó en la figura 4.1 definida como sigue:

Tabla 4.1 Número de directivos, profesores, alumnos y proyectos que conforman la muestra de los elementos de análisis

Elementos de análisis	Instituto Tecnológico de Mérida	Universidad Modelo
Directivos	17	4
Profesores	20	8
Alumnos	34	1
Proyectos	30	1

4.4 Variables de estudio

Eficacia es el grado con el que los objetivos se cumplen. La situación deseable para transformar los paradigmas económicos dominantes sería que cada vez más estudiantes y profesores estén involucrados en proyectos de base tecnológica sustentable.

Para este estudio se consideró la variable Nivel de eficacia con la que opera la cadena de valor de la innovación para emprendimientos de base tecnológica sustentable.

Para medir la eficacia con la que opera la cadena de valor de la innovación para EBTS, se evaluó la proporción de los estudiantes que están involucrados en alguna idea o proyecto de base tecnológica sustentable con respecto al total de estudiantes de la institución, y la proporción de los profesores que están involucrados o apoyan en alguna idea o proyecto de base tecnológica sustentable con respecto al total de profesores de la institución.

La integralidad es la intensidad con la que se consideran los diferentes elementos o aspectos implicados en una transformación organizacional eficaz como son: cultura, estrategia, estructura, sistemas, estilo de liderazgo, políticas de personal y desarrollo de aptitudes.

De acuerdo a Waterman, Peters y Philips (citados por Majaro ,1988), la integralidad deriva de la interacción de siete factores: metas supraordenadas, estructura, sistemas, estilo, personal, aptitudes y estrategia, y que tan presente

está cada uno de estos aspectos en la impulsión de los emprendimientos de base tecnológica sustentable.

La conjunción de estos siete aspectos puede ser la fuerza impulsadora del cambio en un momento dado. Las metas supraordenadoras se refieren a postulados sobre los cuales se basa el clima de la institución y su sistema de valores compartido, es decir su cultura. Cada uno de estos siete elementos puede incidir favorable o desfavorablemente sobre el proceso creativo e innovador.

Para medir esta variable de integralidad se evaluó el nivel de desempeño del conjunto de elementos culturales, estratégicos, estructurales, sistémicos, de estilo de liderazgo, de políticas de personal y de desarrollo de aptitudes relacionados con la impulsión de los EBTS, a través de los siguientes indicadores:

- Grado en el que se han incorporado los valores relacionados con la innovación sustentable en la cultura de la institución
- Grado de explicitación de la decisión de impulsión a EBT/EBTS en los objetivos estratégicos institucionales
- Grado de formalización de las estructuras de apoyo a los EBTS
- Nivel de desempeño de las funciones de apoyo a los EBTS
- Nivel de sistematización de la impulsión a los EBTS en las fases de generación y registro, evaluación, financiamiento y desarrollo, e implementación y difusión
- Nivel de desarrollo y grado de eficacia de los sistemas requeridos
- Nivel de precisión y estandarización de los procedimientos
- Nivel de conocimiento y utilización de métodos y técnicas
- Nivel de desarrollo de las competencias de conducción innovadora entre los directivos
- Peso relativo de la aportación emprendedora entre los criterios de contratación y evaluación del desempeño de los profesores e investigadores

- Grado de desarrollo de las actitudes y aptitudes innovadoras entre profesores y alumnos

La variable fortaleza de la cadena de valor para EBTS, se evaluó a través de los siguientes indicadores:

- Fortaleza de la generación de EBTS en el departamento
- Fortaleza de la generación de EBTS entre departamentos
- Fortaleza de la generación de EBTS con instancias externas
- Fortaleza de la selección y financiamiento de EBTS
- Fortaleza del desarrollo de EBTS
- Fortaleza de la difusión de EBTS

4.5 Instrumentos de recolección de información

El método de recolección de datos fue una ficha para documentar los emprendimientos de los alumnos y tres cuestionarios diseñados ex profeso para la presente investigación dirigidos a alumnos, maestros y directivos.

Ficha descriptiva: es un instrumento que consta de tres secciones. En la primera sección se tienen nueve reactivos con los que se busca caracterizar a los emprendimientos que se identifiquen; solicitando información acerca de las características del emprendimiento, la motivación para generar o desarrollar la idea; el tipo de idea (si es un producto, servicio, un equipo/dispositivo, proceso o método); descripción general del proyecto (se refiere a que se detalle materiales, forma, tamaño, principios de funcionamiento, partes, requerimientos, etc.; el propósito o finalidad del proyecto (si es comercial, desarrollo comunitario o acción de gobierno); eventos en los que se ha participado; cantidad, volumen o monto de los recursos empleados o invertidos en el proyecto; origen de recursos y fuentes de financiamiento (si son recursos propios, inversión privada, fondo institucional, fondos federales, fondos estatales, fondos mixtos o por CONACYT); etapa de desarrollo actual (si es una idea inicial, prototipo o modelo preliminar, prototipo o modelo funcional, modelo de negocio, emprendimiento en incubación,

emprendimiento en operación ya sea como empresa en el mercado, acción gubernamental en ejecución o acción comunitaria en ejecución); los participantes del proyecto, si son profesores, profesores investigadores, estudiantes o egresados, de qué carrera, de qué semestre, y su forma de participación (líderes de proyectos, asesores o integrantes del equipo). En la segunda sección se disponen en escala Likert, 13 enunciados relativos a los obstáculos potenciales que pueden enfrentar los emprendedores en sus proyectos. Se les pidió calificar cada aseveración en una escala de cinco posiciones: Totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5). De manera tal que valores más altos implicaban mayores obstáculos.

En la tercera sección, con nueve componentes y de uno a tres reactivos cada componente, se pide información sobre el modelo de negocio con base al modelo Canvas de acuerdo a la etapa de desarrollo del proyecto, en el que se solicita que se describa el segmento de clientes (el mercado meta y el tipo de mercado); la propuesta de valor; canales de comercialización y distribución; el tipo de relación de comunicación que se establece con el cliente; las fuentes de ingresos (tipos de ingreso, política de precios y formas de pago); los recursos clave del negocio; actividades clave; alianzas clave; y la estructura de costos.

Cuestionario para alumnos: es un instrumento que consta de dos secciones. En la primera sección se tienen veinte reactivos con los que se busca identificar la eficacia y fortaleza de las diferentes fases o eslabones de la cadena de valor de la innovación; solicitando información acerca de las técnicas de generación de ideas que conocen (Lluvia de ideas, analogías, técnicas combinatorias, etc.) y cuáles de éstas han utilizado y de los resultados que han obtenido al emplearlas (se les ofrece las opciones de: excelentes, muy buenos, buenos, regulares y nulos); Si reciben información sobre los resultados de investigación de los profesores de la carrera o de otras carreras (con una opción de respuestas dicotómicas); la forma en que reciben información sobre los resultados de investigación de profesores de la carrera o de otras carreras (correo,

revista de la institución, congresos); la frecuencia con que los reciben (mensual, trimestral, semestral, anual); si alguna vez se les ha ocurrido una idea para un emprendimiento de base tecnológica sustentable y se les facilitará una tarjeta con la definición del concepto de EBTS (respuesta dicotómica); descripción breve de la idea; la etapa de desarrollo de la idea (idea inicial, prototipo o modelo preliminar, prototipo o modelo funcional, modelo de negocio, emprendimiento en incubación, emprendimiento en operación ya sea como empresa en el mercado, acción gubernamental en ejecución o acción comunitaria en ejecución); la persona a quien le comunicarían una idea para emprender un proyecto de base tecnológica sustentable si se les ocurriera (profesor, director, tutor); si los maestros les hablan con relación a la generación de ideas con estas características (respuesta dicotómica); las materias que han tomado o estén tomando que se evalúan con base en proyectos; los tipos de proyectos que se desarrollan (investigación, producción, diseño, comercialización); la forma en que se decide el proyecto a desarrollar (si el maestro lo asigna, si los alumnos eligen entre opciones dadas, o si los alumnos deciden libremente); los apoyos que ofrece el departamento académico para el desarrollo de proyectos (uso de instalaciones, materiales, información especializada, apoyo económico, asesoría de expertos, ninguno); si han solicitado alguno de estos apoyos para el desarrollo de proyectos (respuesta dicotómica); la respuesta que han tenido de la solicitud de apoyo mencionada (se les ofrecen las opciones de excelente, muy buena, buena, regular, nula); los proyectos que recuerden que hayan sido desarrollados en su carrera (productos, servicios, tecnología, tecnología verde); alguna convocatoria sobre proyectos verdes o sustentables de la institución educativa que recuerden; los emprendimientos, negocios verdes o de base tecnológica sustentable desarrollados en cualquier parte del mundo que conozca. En la segunda sección se disponen en escala Likert, diez enunciados relativos a la impulsión de emprendimientos de base tecnológica sustentable en la institución. Totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5). De manera tal que valores más altos

implicaban mayor grado de acuerdo sobre la integralidad de impulsión de emprendimientos verdes.

Cuestionario para profesores: es un instrumento que consta de dos secciones. En la primera sección se tienen veinte reactivos con los que se busca identificar la eficacia y fortaleza de las diferentes fases o eslabones de la cadena de valor de la innovación; solicitando información acerca de las técnicas de generación de ideas que conocen (Lluvia de ideas, analogías, técnicas combinatorias, etc.) y cuáles de éstas han utilizado y de los resultados que han obtenido al emplearlas (se les ofrece las opciones de: excelentes, muy buenos, buenos, regulares y nulos); Si reciben información sobre los resultados de investigación de los profesores de la carrera o de otras carreras (con una opción de respuestas dicotómicas); la forma en que reciben información sobre los resultados de investigación de profesores de la carrera o de otras carreras (correo, revista de la institución, congresos); la frecuencia con que los reciben (mensual, trimestral, semestral, anual); si alguna vez se les ha ocurrido una idea para un emprendimiento de base tecnológica sustentable y se les facilitará una tarjeta con la definición del concepto de EBTS (respuesta dicotómica); descripción breve de la idea; la etapa de desarrollo de la idea (idea inicial, prototipo o modelo preliminar, prototipo o modelo funcional, modelo de negocio, emprendimiento en incubación, emprendimiento en operación ya sea como empresa en el mercado, acción gubernamental en ejecución o acción comunitaria en ejecución); la persona a quien le comunicarían una idea para emprender un proyecto de base tecnológica sustentable si se les ocurriera (jefatura de departamento, área responsable de la investigación, reunión Académica, dirección); si existe interés de otros profesores con relación a la generación de ideas de estas características (respuesta dicotómica); las materias que imparten que se evalúan con base en proyectos; los tipos de proyectos que se desarrollan (investigación, producción, diseño, comercialización); la forma en que se decide el proyecto a desarrollar (si el maestro lo asigna, si los alumnos eligen entre opciones dadas, o si los alumnos deciden libremente); los apoyos que ofrece el departamento académico para el desarrollo

de proyectos(uso de instalaciones, materiales, información especializada, apoyo económico, asesoría de expertos, ninguno); si han solicitado alguno de estos apoyos para el desarrollo de proyectos (respuesta dicotómica); la respuesta que han tenido de la solicitud de apoyo mencionada (se les ofrecen las opciones de excelente, muy buena, buena, regular, nula); los proyectos que recuerden que hayan sido desarrollados en su carrera (productos, servicios, tecnología , tecnología verde); alguna convocatoria sobre proyectos verdes o sustentables de la institución educativa que recuerden; los emprendimientos, negocios verdes o de base tecnológica sustentable desarrollados en cualquier parte del mundo que conozca. En la segunda sección se disponen en escala Likert, diez enunciados relativos la impulsión de emprendimientos de base tecnológica sustentable en la institución. Totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5). De manera tal que valores más altos implicaban mayor grado de acuerdo sobre la integralidad de impulsión de emprendimientos verdes.

Cuestionario para directivos: Consiste en un cuestionario de 45 preguntas, ocho preguntas con escala de Likert, 19 de opción múltiple y 18 abiertas. La primera parte se refiere a preguntas con respecto al eslabón generación, acerca de cómo se identifican las ideas, su registro en la unidad, entre unidades y con instancias externas. Abarca de la pregunta 1 a la 16 y se realizan preguntas con respecto a generación de ideas de alta calidad, el número de ideas que se generan, identificar si el personal está involucrado con la aportación de ideas, saber cuáles son las ideas, conocer si estas se registran, también busca identificar si se dan ideas por unidad, entre unidades y con instancias externas. La segunda parte del cuestionario se refiere a preguntas con respecto al segundo eslabón de la cadena de valor de la innovación referente a la conversión o concreción; aquí se obtiene información de cómo se evalúan las nuevas ideas, si existen mecanismos para hacerlo y se investiga también de aspectos referentes al financiamiento de las ideas generadas. Abarca de la pregunta 17 a la 24 y se hacen preguntas para

conocer si existen mecanismos de evaluación de ideas y si se están implementando, conocer los criterios para evaluar las ideas, el porcentaje de ideas que son financiadas, y una vez que son financiadas cuánto tardan en salir al mercado. La tercera parte del cuestionario se refiere a preguntas con respecto al tercer eslabón de la cadena de valor a la innovación difusión y son acerca de la divulgación de ideas y emprendimientos. Estas abarcan de la pregunta 25 a la 29 y trata de investigar acerca del porcentaje de penetración en mercados de los emprendimientos, el tiempo en que se logra una difusión completa y los medios que se emplean para el desarrollo de actitudes emprendedoras. Una cuarta parte del cuestionario se enfoca a investigar si existen formas de registro, financiamiento, sistemas y compromiso para el desarrollo de emprendimientos de base tecnológica sustentable. Esta parte abarca de la pregunta 30 a la 44 en donde se cuestiona sobre cuáles son los departamentos encargados de promocionar las etapas de la cadena de valor, si existe algún tipo de registro para emprendimientos de base tecnológica sustentable, quiénes son los encargados de los equipos de evaluación, cuáles son sus criterios formatos y veces que se reúnen, si existen sistemas que promocionen los EBTS, el compromiso de las autoridades para impulsar EBTS y si su estilo de liderazgo favorece el surgimiento de los mismos. La quinta parte se trata de la última pregunta del cuestionario es una escala Likert donde se evalúa con ciertas aseveraciones cada eslabón de la cadena de valor a la innovación. Totalmente de acuerdo (1), de acuerdo (2), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), en desacuerdo (4) y totalmente en desacuerdo (5). De manera tal que valores más bajos implicaban mayor grado de acuerdo sobre la debilidad de los eslabones de la cadena de valor de la innovación

Los instrumentos mencionados fueron validados por profesores investigadores de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional: Dr. José Francisco Sarmiento Franco y Dr. Alfonso Munguía Gil.

4.6 Procedimientos de análisis de la información

Se sintetizaron las fichas descriptivas y se elaboraron tablas descriptivas comparativas.

Se calcularon los valores de los indicadores a través de estadística descriptiva, frecuencias, proporciones y medias utilizando el SPSS.

Para el cálculo de valores de las escalas Likert, se calcularon promedios de las respuestas dadas para inferir sobre los resultados.

Para los parámetros de medición se consideró lo siguiente:

Tabla 4.2 Rangos de promedios de la fortaleza de la cadena de valor de la innovación obtenidos en las escalas Likert

	Muy débil	Débil	Ni débil ni fuerte	Fuerte	Muy fuerte
Puntuación de la integralidad de la cadena de valor de la innovación	1 - 1.49	1.5 - 2.49	2.5 - 3.49	3.5 - 4.49	4.5 - 5

Fuente: Elaboración propia con base en los valores de la escala del instrumento

Tabla 4.3 Escala de eficacia de la cadena de valor de la innovación en el Instituto Tecnológico de Mérida

	Muy débil 0-5%	Débil 6-10%	Ni débil ni fuerte 11-14%	Fuerte 15-19%	Muy fuerte 20% o más
Número de alumnos involucrados algún proyecto o idea	0-236	237-472	473-660	661-896	897 ó más
Número de profesores involucrados algún proyecto o idea	0-14	15-30	31-42	43-57	58 ó más
Número de proyectos	0-79	80-157	158-220	221-299	300 ó más

Fuente: Elaboración propia con base en los proyectos identificados y a los datos proporcionados por la institución

Tabla 4.4 Escala de eficacia de la cadena de valor de la innovación en la Universidad Modelo

	Muy débil 0-5%	Débil 6-10%	Ni débil ni fuerte 11-14%	Fuerte 15-19%	Muy fuerte 20% o más
Número de alumnos involucrados algún proyecto o idea	0-43	44-87	88-121	122-165	166 ó más
Número de profesores involucrados algún proyecto o idea	0-4	5-9	10-13	14-17	18 ó más
Número de proyectos	0-14	15-29	30-40	41-55	55 ó más

Fuente: Elaboración propia con base en los proyectos identificados y a los datos proporcionados por la institución

Para la base del cálculo tanto de los porcentajes para la puntuación de la integralidad de la cadena de valor de la innovación como para las proporciones de participación en emprendimientos de base tecnológica sustentable, se consideraron alumnos y maestros de los departamentos o escuelas definidos en el capítulo IV.

Docentes ITM	387 ⁵
Docentes Universidad Modelo	<u>90⁶</u>
Total docentes	477
Alumnos ITM	4716 ⁷
Alumnos Universidad Modelo	<u>866⁸</u>
Total alumnos	5582

⁵ Los datos fueron proporcionados por la ISC. Bertha Pinto Pérez, Jefa de la Oficina de Desarrollo Institucional del ITM

⁶ Los datos fueron proporcionados por el Ing, Eduardo Antonio Iza López, Director de Tecnologías de la Información de la Universidad Modelo, A.C.

⁷ Los datos fueron proporcionados por la M.C Sara Alicia González Novelo, Jefa de la Subdirección de Planeación y Vinculación del ITM

⁸ Los datos fueron proporcionados por la QFB. Celia Ma. Quintal Avilés, Secretaria Administrativa de la Universidad Modelo, A.C

CAPITULO V. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se realizará el análisis según los objetivos anteriormente planteados y se presentan los principales resultados de los resultados obtenidos de la investigación de campo.

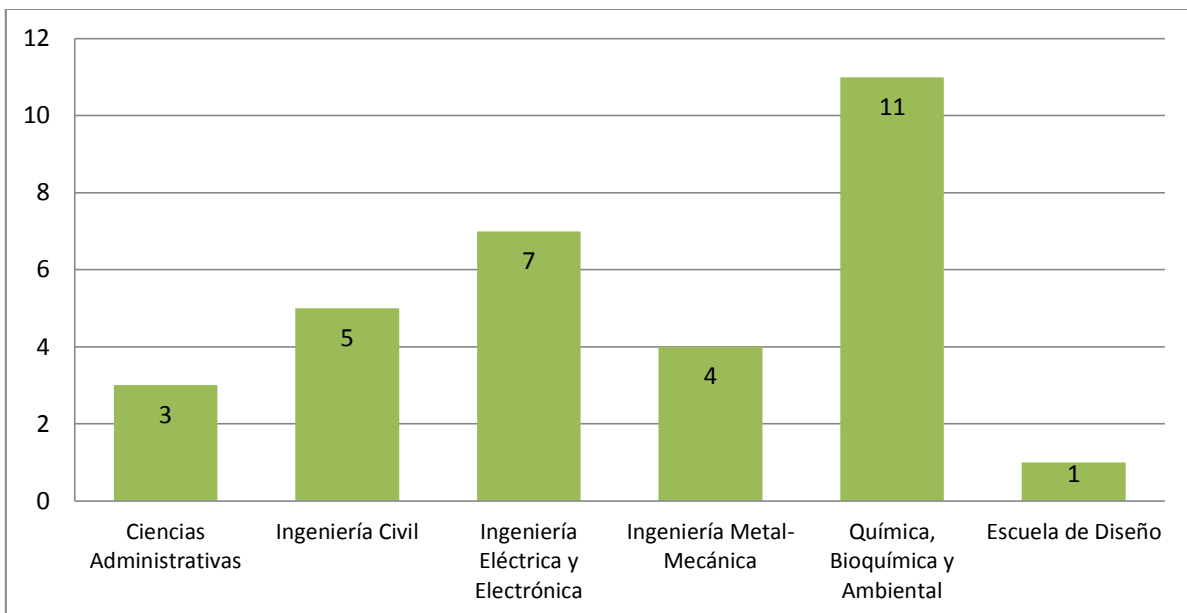
5.1 Caracterización de los EBTS, y de los obstáculos y la debilidad de la cadena percibidos

5.1.1 Caracterización

Se encontraron un total de 31 emprendimientos, de los cuales 30 pertenecen al ITM y 1 a la Universidad Modelo (Figura 5.1).

De los emprendimientos encontrados en el ITM 3 corresponden al departamento de Ciencias Administrativas, 5 a Ingeniería Civil, 7 a Ingeniería Eléctrica y Electrónica, 4 a Ingeniería Metal-Mecánica, 11 a Química, Bioquímica y Ambiental, y el proyecto de la Universidad Modelo, corresponde a la Escuela de Diseño.

Figura 5.1 Número de proyectos o ideas de EBTS por departamento o escuela



No se encontraron proyectos o ideas de EBTS en los departamentos de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Sistemas.

Para la caracterización de los proyectos encontrados en las dos unidades de análisis, se describen identificándolos por IES y por departamento o escuela.

El criterio de selección de los proyectos se flexibilizó al no tomar tan estrictamente el concepto de empresa de base tecnológica según Simon (2013), en el que se refiere a tales empresas como : “Organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos” como tal; sino que se identificaron los emprendimientos, que utilizando tecnología y conocimientos disponibles tuvieran el potencial de convertirse en un negocio o acción comunitaria o de gobierno con características preponderantes de sustentabilidad ambiental, social y económica; que cumplan con al menos uno de los principios de diseño para ser considerada como sustentable según Homgren citado por Monforte (2012), y que hayan surgido en las instituciones de educación superior ya sea por alumnos o profesores y que fueron desarrollados como parte de investigaciones, tesis, asignaturas o proyectos institucionales.

Se detalla a continuación los emprendimientos identificados en el Instituto Tecnológico de Mérida.

En el departamento de Ciencias Administrativas, se identificaron los siguientes emprendimientos:

Caso ITM01: Reut, reutilización de residuos de plástico, madera y caucho. Este proyecto surge en la materia “Emprendedores”, con la idea de ayudar al medio ambiente y a la sociedad. Se reutilizan lonas, palets, recámaras de llantas para hacer productos novedosos como: muebles, escritorios, zapatos, bolsas y accesorios. Su propósito es hacer es comercializar los productos que fabrica para obtener un beneficio económico. Ha participado en los siguientes eventos: Fundación Educación Superior-Empresa (FESE), Innovación tecnológica,

Secretaría de la Juventud (Sejuve), Emprendedores, Exposiciones de la Universidad Modelo, Expo Comercio, Feria Pyme. El capital es propio de los emprendedores, aunque no tienen un dato exacto de cuánto se ha invertido en este proyecto. y cuenta con la participación de tres estudiantes, dos de las carreras de Licenciatura en Administración y un estudiante de la Ingeniería en Gestión Empresarial. Actualmente es una empresa en el mercado y está dirigida a los adultos jóvenes de entre 18 a 22 años. Su propuesta es presentar un producto novedoso, único y que impulse el cuidado ambiental. La distribución del producto hacia el mercado meta es a través de venta directa y de distribuidores. Cuentan con su propia página web, y dan a sus clientes un servicio personalizado. Su principal fuente de ingresos es la venta de los productos, con una política de precios fijos. Las actividades clave que representan la propuesta de valor del negocio son la producción y la resolución de problemas al tratar con un material residual. Los aliados clave del negocio son las tiendas dónde pueden vender sus productos, los proveedores y la financiera.

Caso ITM02: Dulces y conservas regionales. Con el propósito de aprovechar el cultivo local de la papaya para la elaboración de dulces, jarabe y mermelada esta fruta, surge este emprendimiento que ha participado en un evento institucional; la fuente de financiamiento ha sido por ahorros y préstamos personales de los integrantes, que son dos alumnos de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. El propósito de este proyecto es comercial. El mercado meta está dirigido a personas entre 18 y 70 años. La propuesta de valor es ofrecer productos novedosos. Los métodos de venta que se están usando para llegar a los canales de comercialización son: la página de internet, distribuidores, puntos de venta establecidos. La relación con los clientes es de asistencia personal. La fuente de ingresos será por la venta de productos. La política de precios, es dinámicos dependiendo del cliente, con la forma de pago en efectivo. Para esta empresa los recursos claves son el humano, siendo la producción la actividad clave. Los aliados clave del negocio son los socios y los productores. Los principales proveedores son productores locales de papaya. El valor percibido del

negocio se establece a través de los costos. El costo de operación más elevado es el envase, ya que representa el 33% del costo del producto.

Caso ITM03: Sillón reciclable, a base de PET. Surge la idea por la solicitud de un proyecto de una materia escolar. La característica sustentable de este proyecto es que da valor a material residual. El sillón está elaborado con hule espuma, hilo, cinta industrial, tela, pero principalmente de envases PET. Tiene un fin comercial, y ha participado en los concursos de proyectos sustentables de CEMEX. El costo aproximado del sillón es de \$200.00 (Doscientos pesos M.N) que han sido invertidos por los estudiantes participantes. Participan en el proyecto tres estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental. Actualmente se tiene un prototipo funcional.

Caso ITM04: Concreto sustentable, elaboración de concreto con materiales residuales. La idea surge por la solicitud de un trabajo de una materia de la escuela. Se caracteriza por dar valor a material residual y ayudar a disminuir la explotación de materias. Participan dos estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil para trabajar un emprendimiento de concreto sustentable utilizando escombros y aditivos con la finalidad de reducir el uso de materiales naturales. Aún no han participado en eventos. Aunque el proyecto se encuentra en un modelo preliminar, no han cuantificado el monto de los recursos invertidos.

En el Departamento de Ciencias de la Tierra, se identificaron los siguientes emprendimientos:

Caso ITM05: Tratamiento de aguas negras. Este proyecto es un proceso de tratamiento de aguas negras para su reutilización y el agua que no pudiera ser apta para consumo humano utilizarla para riego de plantas. Da valor a material residual y mejora ambiental de procesos. La idea surge por el trabajo solicitado en una materia. Su propósito es comercial. Aún no participa en eventos. Está en la etapa de idea inicial y aún se desconoce la inversión requerida. Participan tres estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil.

Caso ITM06: Poliblock. Este emprendimiento surge por la convocatoria de un concurso. Propone un nuevo diseño de block de construcción el cual permite ahorrar en material y en la elaboración de éstos al utilizar poliestireno que brinda propiedades termoaislantes. El poliestireno sería de material reciclado para aprovechar material residual. El propósito es comercial. Ha participado en eventos externos como el FESE. Se encuentra en etapa de idea inicial y aún no se cuantifica el monto de los recursos requeridos que serán por aportación de los participantes. Hasta ahora participa el autor de la idea que es de la carrera de Ingeniería Civil.

Caso ITM07: Captación de la precipitación para almacenamiento, captación de agua de lluvia para su utilización para consumo humano. A raíz de la convocatoria de un concurso surge la idea de realizar un proyecto que pudiera darle valor a material residual y utilización de recursos locales disponibles, así como ser autosuficientes en el abastecimiento de agua. Tiene un propósito comercial, de ofrecer el servicio de diseño de sistemas de captación de almacenamiento de agua. El equipamiento requerirá canaleta, tuberías, arquetas, filtros y cisterna. Aún no ha participado en ningún evento. El proyecto se encuentra en la etapa de idea inicial, y se han cuantificado el valor de los recursos requeridos para este proyecto, pero será con recursos propios de participantes en este emprendimiento. Participan tres estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil y un profesor como asesor.

Caso ITM08: Materiales ecológicos, sustituye al muro tradicional por placas prefabricadas que incluye en su elaboración papel reciclado. Surge como proyecto para participar en un proyecto institucional y también para participar en un concurso. Consiste en elaborar un material de construcción sustentable y moldeable. Es el resultado de mezclar papel, cemento y agua, esta mezcla puede ser utilizada para placas prefabricadas que posteriormente pueden ser utilizadas para muros. Es un material muy noble para la construcción ya que mantiene su forma aun cuando está mojado, es sustentable al ser elaborado con papeles de reciclaje, que de no ser utilizados acabarían aumentando los problemas de

contaminación, funciona como aislante térmico y sonoro debido a las burbujas de aire que atrapa durante su preparación, además de ser moldeable de diversas formas, como placas. Los materiales desechables son aprovechados, antes de que la naturaleza haga su proceso, así lo que se consideraba como basura puede formar un material noble de construcción y emplearlo para casas económicas. Debido a la gran cantidad de residuos de papel, se puede considerar como un material importante en la construcción, esto por los beneficios de su aplicación como su bajo costo, fácil producción, etc., ofreciendo así un producto aplicable a comunidades de bajos recursos para la construcción de viviendas dignas y funcionales. Este proyecto ha participado en eventos como el de “Innovación Tecnológica”, y el de CEMEX. La cantidad de recursos invertidos fue de \$150,000.00 (Ciento cincuenta mil pesos M.N), que se obtuvo de CONACYT. Actualmente se encuentra como prototipo o modelo preliminar. Participan dos estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, un estudiante de Ingeniería Electrónica, uno de Bioquímica, uno de la carrera de Ingeniería Mecánica, y un profesor como asesor.

En el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, se identificaron los siguientes emprendimientos:

Caso ITM09. Sistema de eficiencia en el uso de aires acondicionados e iluminación. Esta idea surge como respuesta a la investigación de una tesis, que pudiera aportar una propuesta de eficiencia energética que sirva de prototipo para uso institucional. Es un sistema instalable de hardware y software para el control de acceso a aulas de clase que permite eficientar el uso del aire acondicionado e iluminación. Aún no participan en eventos ni externos, ni internos. Los recursos invertidos suman \$10,000.00 (Diez mil pesos M.N) que se ha cubierto con fondos institucionales y también recursos propios de los participantes del proyecto. Actualmente este emprendimiento se encuentra en la etapa de prototipo o modelo preliminar. Participan dos estudiantes de Ingeniería Electrónica y un profesor como asesor.

Caso ITM10: Sistema de iluminación para el ahorro de energía eléctrica. Este proyecto surge como respuesta a una invitación a participar en un proyecto institucional. Se trata de realizar un manual con propósitos académicos de un proyecto de sistemas de iluminación para ahorro de energía para una mayor efectividad y calidad en las instalaciones eléctricas. El monto de los recursos invertidos es de \$ 3,000.00 (Tres mil pesos M.N) y ha sido aportado por los propios participantes del proyecto. Participan tres estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica.

Caso ITM11: Sistema de minigeneradores energía, utiliza energía eólica para uso doméstico y/o escuelas. La idea surge por una investigación de tesis. Este proyecto aprovechará energías alternativas. Tiene un propósito comercial. Los recursos estimados a emplear será de \$79,000.00 (Setenta y nueve mil pesos M.N). Actualmente se encuentra en la etapa de idea inicial y cuenta con la participación del autor de la idea.

Caso ITM12: Automatización d equipos de aire acondicionado, al programar los horarios de uso de los equipos se tendrán ahorros en el uso de energía. Esta idea surge por la convocatoria de un concurso. Este proyecto mejorará la eficiencia de los equipos de aire acondicionado en el ITM. El propósito es para ayudar a mejorar el medio ambiente al ahorrar energía eléctrica. Se requieren para llevar a cabo este emprendimiento los siguientes materiales: aires acondicionados, programas, materiales eléctricos, cables, automatización y programación. Este proyecto no ha participado en eventos. Los recursos estimados a emplear serán de \$1,500.00 (Mil quinientos pesos M.N) que serán financiados por recursos propios. Los participantes son dos estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica y un profesor investigador como asesor.

Caso ITM13: Programa integral de ahorro de energía en el ITM. Se inicia esta idea con la invitación a participar en un proyecto institucional, con el fin de

mejorar la eficiencia energética en la institución. El tipo de idea es de consultoría y de equipo y dispositivos. Este proyecto llegó a prototipo o modelo funcional, pero sólo se recibió apoyo en gestiones y equipo de medición, no hubo fuentes de financiamiento para llevar a cabo este proyecto. Participaron alumnos de la materia y profesores investigadores.

Caso ITM14: Red heterogénea de procesadores para la monitorización de sistemas voltaicos: Este proyecto surge como respuesta a convocatorias de CONACYT para generar modelos fotovoltaicos. El propósito es generar conocimientos y publicar artículos en los que se dé a conocer los resultados de la investigación. Hasta el momento ha participado en dos eventos internacionales y ha sido publicado un artículo en una revista indexada. La fuente de financiamiento ha sido por fondos mixtos del Gobierno del Estado y CONACYT. La etapa de desarrollo en la que se encuentra actualmente es de prototipo o modelo funcional. Participan dos profesores investigadores de la Universidad de Quintana Roo, dos profesores investigadores de la Universidad Autónoma de Yucatán, dos profesores investigadores de la Universidad de Guadalajara, y tres profesores del Instituto Tecnológico de Mérida. El monto de los recursos asignados fue de \$ 3'000,000.00 (Tres millones de pesos M.N). Este proyecto contribuirá al ahorro de energía con este seguimiento y monitorización de los sistemas voltaicos.

Caso ITM15: Interfaz de paneles solares, control de un sistema de paneles solares con arreglos autoconfigurados. La motivación para esta idea fue una propuesta de investigación, con la finalidad de generar conocimientos y publicar artículos para su difusión. Se ha publicado los avances de este proyecto en una revista científica. El monto de los recursos empleados es de \$30,000.00 (Treinta mil pesos M.N) que han sido financiados con fondos mixtos de CONACYT y el Gobierno del Estado de Yucatán. Actualmente se encuentra en la etapa de prototipo o modelo funcional y se están publicando los resultados obtenidos hasta este punto. Participan tres profesores investigadores de la Universidad de Quintana Roo, tres profesores investigadores del ITM.

En el Departamento de Ingeniería Metal-Mecánica, se identificaron los siguientes proyectos:

Caso ITM16: Inyector de tinta ecológica. Este proyecto surge con fines educativos y consiste en un dispositivo inyector de tinta ecológica para marcadores. La tinta tendrá menos agentes tóxicos y se rediseñará los productos existentes para disminuir residuos plásticos, cambiar tapa y filtros. Funcionará con un motor y tres filtros. Ha participado en eventos de Innovación del ITM, de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST), concursos sustentables de Cementos Mexicanos (CEMEX). El origen de los recursos es propio y actualmente se encuentra en la etapa de prototipo preliminar. Participan dos profesores investigadores del Departamento de Metal-mecánica, dos estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental, un estudiante de la maestría en mecánica, y un estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica.

Caso ITM17: Bomba ecológica. Surge como respuesta a la invitación a participar en el proyecto "Reforestemos México". Tiene la característica sustentable de utilización de energías alternativas. Es un producto elaborado con material reciclable (como madera, plástico, metales, partes de bicicletas). El propósito de este proyecto es para desarrollo comunitario, ya que es una propuesta para obtener agua en comunidades donde la energía eléctrica no llega. Ha participado en eventos del CONACYT, y en el concurso de Innovación de la DGEST. Actualmente se encuentra la idea en la etapa de prototipo preliminar y se han invertido \$ 250.00 (Doscientos cincuenta pesos M.N) de parte de los alumnos. Los participantes son dos estudiantes de Ingeniería Mecánica, un estudiante de la Maestría en Mecánica, dos profesores investigadores del Departamento de Ingeniería Metal-Mecánica.

Caso ITM18: Pasteurizador sustentable, funciona con energía solar. Surge de una lluvia de ideas, derivada de un planteamiento de un problema por parte de una empresa que requería pasteurizador para jugos con energía limpias. Se diseñó y elaboró un equipo en el que se utilizaron colectores solares, tanques, bombas cuya función es pasteurizar fluidos alimenticios por medio de energía

solar. Ha participado en un concurso de CONACYT y se ha publicado los avances de la investigación en la revista del Departamento de Eléctrica y Electrónica (CONIEM). La característica sustentable de este proyecto es el aprovechamiento de energías alternativas. Se tiene ya el prototipo preliminar y se ha invertido \$1'250,000.00 (Un millón doscientos cincuenta mil pesos M.N, recurso de la empresa que solicitó el proyecto. Cuenta con la participación de un estudiante de la Maestría en Mecánica, un egresado de Ingeniería Mecánica y tres profesores del Departamento de Metal-Mecánica. Actualmente por problemas administrativos no se ha avanzado más en este proyecto.

Caso ITM19: Generador de energía con bomba de agua. Esta idea surge de ver la necesidad agua corriente en las zonas rurales. Se trata de un equipo hecho con un motor de taladro, partes de un modular, tablas de madera y manguera. Ha participado en el concurso de proyectos sustentables de CEMEX. El monto invertido en el prototipo inicial por los estudiantes ha sido de \$100.00 (Cien pesos M.N). Participan tres estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica,

En el Departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, se identificaron los siguientes emprendimientos:

Caso ITM20: Bio Block, block con celdas solares. Consiste en adicionarle a un block convencional celdas solares. La idea surge en respuesta a una convocatoria del concurso de Cemex de Proyectos sustentables. La característica sustentable es que aprovechará la energía solar para dotar de energía a la casa. Actualmente se encuentra en la etapa de idea inicial, y aún no han realizado inversión alguna, aunque se tiene el dato de que cada block costaría \$40.00 (Cuarenta pesos M.N). Los participantes son cuatro estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental, y planean solicitar recursos a la institución.

Caso ITM21: Huertos domésticos. La idea surgió por un proyecto de la materia de “Desarrollo Sustentable” para poder mantener un huerto doméstico en casa. Se trata de un proceso para poder alimentar y mantener las plantas en un lugar con poco espacio y posibilidades de riego. Se utilizaron botellas de PET

recicladas, botellas vacías de vino, madera reciclada y PVC para el reflujo de mangueras. Ha participado en el concurso de proyectos sustentables de CEMEX. Actualmente se encuentra en una etapa de prototipo preliminar y se ha invertido \$100.00 de parte de los alumnos. Participan en el proyecto tres estudiantes de la carrera Ingeniería Química.

Caso ITM22: Máquina automatizada de composta. La motivación para esta idea es a raíz de un trabajo de una materia y surge con el propósito de enriquecer la formación académica de los estudiantes. Este emprendimiento da valor a materia residual como son las hojas y ramas de los árboles y generará una composta natural sin químicos que con el humus que se forme se podrá fertilizar la tierra de una manera inocua. Se fabricó el equipo para la elaboración de la composta y se estudia el proceso de la misma. Se utilizó un tambo de 200 litros, un motor y un reductor de velocidad, un circuito eléctrico y electrónico para control de la temperatura, riego y agitación. Ha participado en eventos externos. El monto de los recursos invertidos es de \$ 5000.00 (Cinco mil pesos M.N) y fue financiado por los estudiantes participantes de este proyecto. Se encuentra actualmente en la etapa de prototipo o modelo funcional. Cuenta con la participación de tres estudiantes de Ingeniería Ambiental y un profesor como asesor.

Caso ITM23: Techos y alumbrados sustentables. La motivación para esta idea es a raíz de un trabajo de una materia y surge con el propósito de enriquecer la formación académica de los estudiantes. Este emprendimiento da valor a materia residual, aprovechará energía solar y mejorará la eficiencia energética del lugar dónde se instale. Se fabrica con láminas de zinc, botellas recicladas de PET grandes (de 2 a 3 litros) cloro, leds de alta intensidad, paneles solares, batería de 12 volts, convertidor electrónico de CD/CA apagador y conductores. Ha participado en eventos externos. No se ha cuantificado el monto invertido, que ha sido financiada con recursos propios de los estudiantes y el profesor asesor. El proyecto se encuentra en etapa de idea inicial. Participan cinco estudiantes de Ingeniería Ambiental y un profesor como asesor.

Caso ITM24: Diseño de humedales para tratamiento de aguas residuales. La idea surge con el propósito de enriquecer la formación académica de los estudiantes, buscando un tema para un trabajo requerido por una materia de la carrera. Con este proyecto se busca mejorar la eficiencia energética, dar valor a material residual y servicios ambientales. Se dará un servicio para eficientar los procesos de reutilización de aguas. Los materiales a utilizar son tuberías de PVC de diferentes medidas, plásticos para el suelo, base de arena fina, lirios y plantas acuáticas de la región. Ha participado en eventos externos. El monto de la inversión estimado es de \$ 2,500.00 (Dos mil quinientos pesos M.N) con el financiamiento de los participantes del proyecto. El proyecto se encuentra en la etapa de idea inicial. Participan cuatro estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental y un profesor como asesor.

Caso ITM25: Tratamiento de aguas residuales. El motivo de este emprendimiento fue contribuir a la investigación sustentable. Con este proyecto se da valor a material residual y es un servicio ambiental, también es una solución a una problemática social. Ayuda a la regeneración y conservación de ecosistemas y contribuye a la mejora ambiental de procesos. Esta investigación conlleva a un proceso para el tratamiento de aguas residuales. El equipamiento requerido es un reactor o tanque de aguas residuales, controlador de temperatura y un sistema de agitación. Su propósito es comercial. Ha participado en eventos externos como foros, congresos y conferencias. Los recursos empleados en este proyectos fueron de \$ 1'500,000.00 (Un millón quinientos mil pesos M.N) provenientes de fondos mixtos, es decir estatales y federales. Actualmente se encuentra en la etapa de prototipo o modelo preliminar. Participan tres profesores investigadores.

Caso ITM26: Gestión ambiental en las actividades del Estado de Yucatán. Este proyecto surge de la motivación de participar en un proyecto institucional. Se pretende que sea una acción de gobierno para que en las actividades que quisieran emprenderse en el estado de Yucatán, sean evaluadas primeramente sus impactos ambientales y sociales en unas tablas dónde puedan medirse mencionados impactos. Se encuentra en la etapa de idea inicial, y aún no se

cuantifica el monto de los recursos a invertir. Participa una estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental y un profesor investigador como asesor.

Caso ITM27: Moledora y generadora de composta. Surge por el requerimiento de un trabajo de una materia, y se buscó impactar favorablemente el medio ambiente con esta composta libre de químicos y que puede ser una fuente de ingresos al poder comercializar el resultado del proceso para el que este equipo fue creado. Da un valor a material residual y dispondrá de recursos locales, además que ofrece una solución a una problemática social como lo es la erosión del suelo. Es un equipo elaborado con materiales de hierro, tambor, un biodigestor, una rampa, un molino y motor de la moledora, bandas, martillos y paletas. Ha participado en la Feria Ambiental del ITM. Este proyecto se encuentra en la etapa de prototipo o modelo preliminar. El monto de los recursos empleados fue de \$ 6,000.00 (Seis mil pesos M.N) y fue aportado por el autor de la idea que es el único participante en este proyecto.

Caso ITM28: Conservación de germoplasma. Este es un proyecto de investigación iniciado por una profesora investigadora del Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental, y busca regenerar y conservar los ecosistemas. Se requiere medios de cultivo especializado, mano de obra, materias primas, climatizador, campanas de flujo laminar. El tipo de idea es de desarrollo tecnológico y tiene un fin comercial. Ha participado en eventos externos como congresos. No se tiene el dato de los recursos invertidos, pero se conoce que son fondos federales. El proyecto se encuentra en la etapa de prototipo o modelo funcional. Participan en el proyecto seis estudiantes de la carrera de Ingeniería Bioquímica y dos profesores investigadores como asesores.

Caso ITM29: Captura sustentable del pepino de mar: Surge esta idea con la invitación a participar en un proyecto institucional. Ayudará a la regeneración y conservación de ecosistemas. El tipo de idea es un proceso para eficientar la captura y manejo y transformación del pepino de mar. Ha participado en eventos tanto internos como externos. El monto de los recursos empleados es de \$ 50,000.00 (Cincuenta mil pesos M.N), y ha sido financiado por los participantes del

proyecto, y son cuatro profesores investigadores del Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental.

Caso ITM30: Torre de enfriamiento automatizada. La idea surge por un proyecto escolar requerido por una materia. Es un equipo que consta de una torre de acrílico con un sistema de ventilación automático de un metro de altura con un sistema de recirculación del agua por medio de una bomba eléctrica para evitar que el agua se vierta al manto freático a altas temperaturas dañando el ecosistema. No ha participado aun en eventos. El proyecto se encuentra en la etapa de prototipo funcional y ha costado a los integrantes del equipo de trabajo \$1,500.00 (Mil quinientos pesos M.N). Participan cinco estudiantes de la carrera de Ingeniería Química.

En la Universidad Modelo, se identificó un proyecto dentro de la Escuela de Diseño:

Caso UMod01: Meliponicultura urbana y periurbana, fomentar esta actividad como doméstica, que pueda difundirse tanto como para tenerla en los patios de las casas para el autoconsumo. Surge la idea por una investigación de tesis, con el fin de ayudar a la regeneración y conservación de ecosistemas, aportar una solución a la problemática de la falta de alimentos, y aprovechar los recursos naturales disponibles. Es un proyecto comercial que busca vender cajas de aproximadamente 20x 35x 50 para cría, desarrollo de abejas nativas, así como su consumo de miel melipona a nivel urbano y periurbano. Aún no se tiene el monto de los recursos económicos requeridos para este proyecto, pero serán financiados por el autor de la idea que es estudiante de la Escuela de Diseño. El emprendimiento actualmente se encuentra en la etapa de idea inicial.

En cuanto a la forma de participación en los EBTS como líder de proyecto, los resultados se presentan en la tabla 5.1.

Tabla 5.1 Frecuencia y distribución porcentual de los EBTS identificados con respecto al participante que ejerce el liderazgo del proyecto por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Forma de participación							
		Profesor		Profesor investigador		Alumno		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0
	Química, Bioquímica y Ambiental	4	36	2	18.18	5	45.45	11	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	1	20	0	0	4	80	5	100
	Ingeniería Mecánica	1	25	0	0	3	75	4	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	3	43	0	0	4	57.14	7	100
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	3	0	3	0
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diseño	0	0	0	0	1	100	1	100
	Totales	9	29.03	2	6.45	20	64.52	31	100

Como se puede observar en la tabla 5.1, la mayoría de los participantes de los emprendimientos son alumnos, y se cuenta con poca participación de profesores investigadores.

Se puede notar una proporción participativa fuerte de los profesores tanto en el Departamento de Química, Bioquímica y ambiental como en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. En el Departamento de Metal-Mecánica los profesores tienen una fuerte participación como asesores de proyectos.

Tanto en el Departamento de Ciencias Administrativas como en la Escuela de Diseño, no se cuenta con la participación de profesores.

La falta de una normativa que indique al personal académico impulsar los EBTS, se reflejan en la poca participación de profesores y profesores investigadores; algunos de ellos expresaron no tener tiempo dentro de sus actividades cotidianas de trabajo el involucrarse en proyectos como los mencionados.

En la tabla 5.2 se presentan los resultados obtenidos de acuerdo a las características que presentaron los emprendimientos en cuanto a sustentabilidad:

Tabla 5.1 Frecuencia y distribución porcentual de los EBTS identificados con respecto a las características de sustentabilidad por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Características de sustentabilidad de los EBTS															
		Sustitución de productos, materiales, contaminantes o tóxicos		Aprovechamiento de energías alternativas		Mejora de eficiencia energética		Dar valor a material residual y recursos locales disponibles y servicios ambientales		Solución a una problemática social		Regeneración y conservación de ecosistemas		Mejora ambiental de procesos		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%		
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	2	18.18	1	9.09	4	36.36	1	9.09	2	18.18	1	9.09	11	100
	Ingeniería Civil	1	20	0	0	0	0	4	80	0	0	0	0	0	0	5	100
	Ingeniería Mecánica	1	25	3	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	0	0	7	100	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.0
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	Diseño	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
	Totales	2	6.45	5	16.13	8	25.81	12	38.71	1	3.23	2	6.45	1	3.23	31	100

De acuerdo con la tabla 5.2, el 64.52% de los emprendimientos está enfocado a dos características que son: mejora de eficiencia energética y dar valor a material residual y recursos locales disponibles y servicios ambientales; las demás características se están trabajando en un porcentaje mucho menor.

El departamento de Metal-Mecánica dirige sus esfuerzos al aprovechamiento de energías alternativas, mientras que los departamentos de Ingeniería Civil y Química, Bioquímica y Ambiental se enfocan en dar valor a material residual, recursos locales disponibles y servicios ambientales, el departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica está dirigida a la mejora de eficiencia energética.

Los esfuerzos se dirigen dependiendo de la especialidad científica de las carreras o departamentos, pero no existe la directriz expresa de proponer soluciones a problemas regionales reales urgentes.

En relación a lo que motiva a los estudiantes o profesores para generar o desarrollar una idea, se detalla en la tabla 5.3.

De acuerdo a la tabla 5.3, se observa que en el Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental el principal motivador para el desarrollo de un proyecto o idea es el requerimiento de una materia. En Ingeniería Civil el motivador más fuerte es el deseo de participar en un concurso. En Ingeniería Metal-Mecánica los motivadores se dispersan en tres de las seis opciones.

En Ingeniería Eléctrica y Electrónica su principal motivador son las investigaciones de tesis. En general, los tres principales motores para el desarrollo de una idea son: El requerimiento del trabajo de una materia, la convocatoria de un concurso y la investigación de tesis. Sólo hubo un entrevistado que indicó como motivador la solicitud de empresa, esto nos habla de la muy escasa vinculación con organismos empresariales o de gobierno para el desarrollo de proyectos.

Se observa que no hay un flujo espontáneo de ideas y proyectos, ya que no existe una campaña permanente para este fin; sino que surge por algo eventual o externo que lo requiere y así cumplir con ello.

Tabla 5.2 Frecuencia y distribución porcentual de la motivación para desarrollar los EBTS identificados por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Motivación para desarrollar un proyecto o idea													
		Participación de un proyecto institucional		Convocatoria de un concurso		Investigación de tesis		Trabajo de una materia		Proyecto de investigación		Solicitud de una empresa		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Química, Bioquímica y Ambiental	2	18	1	9.09	0	0	7	63.64	1	9.09	0	0	11	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	0	0	3	60	0	0	2	40	0	0	0	0	5	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	1	25	1	25	0	0	1	25	1	25	4	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	2	29	0	0	3	42.86	0	0	2	28.57	0	0	7	100
	Ciencias Administrativas	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diseño	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
	Totales	4	12.90	8	25.81	5	16.13	9	29.03	4	12.90	1	3.23	31	100

Se presentan en la tabla 5.4 los resultados en cuanto al tipo de idea EBTS:

En la tabla 5.4, se observa que en el Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental más de la mitad de los proyectos son procesos. En Ingeniería mecánica el tipo de idea preponderante es de producto para venta directa. En Ingeniería Eléctrica y Electrónica (en el rubro de “otros”) se desarrollaron proyectos de software y hardware, así como de consultoría. En la Escuela de Diseño se trató de un equipo para el desarrollo productivo apícola. Fue en el rubro

de servicios donde se encontró la incidencia más baja de proyectos o ideas de EBTS.

Tabla 5.4 Frecuencia y distribución porcentual de los tipos de ideas en los EBTS identificados por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Tipos de ideas																					
		Producto para venta directa				Servicio				Equipo o dispositivo				Proceso				Otro				Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%				
	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Química, Bioquímica y Ambiental	1	9	0	0	2	18.18	6	54.55	2	18.18	11	100										
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	1	20	1	20	0	0	3	60	0	0	5	100										
	Ingeniería Mecánica	3	75	0	0	1	25	0	0	0	0	4	100										
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	1	14	2	28.57	0	0	4	57.14	7	100										
	Ciencias Administrativas	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0										
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
	Diseño	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100										
	Totales	8	25.81	2	6.45	6	19.35	9	29.03	6	19.35	31	100										

En cuanto al propósito o finalidad de los EBTS los resultados se exponen en la tabla 5.5.

Como se observa en la tabla 5.5, el porcentaje mayor de los entrevistados indicó que su proyecto o idea tiene un propósito comercial; seguido por el propósito investigación y desarrollo tecnológico. Menos del 20% se enfocó a desarrollo comunitario o acción de gobierno.

De los 11 profesores que participan en proyectos o ideas, 5 de ellos se enfocaron a investigación y desarrollo tecnológico; y sólo dos alumnos se dirigieron a ese rubro.

De los 20 alumnos que participan en proyectos como líderes, sólo dos se enfocaron a desarrollo comunitario, y uno a acción de gobierno.

La baja producción de ideas dirigidas a una acción de gobierno muestra la falta de vinculación con éste; así como la falta de conocimiento de la profundidad y gravedad de los problemas ambientales y regionales da por resultado que pocas ideas se enfoquen en este rubro.

Aunque los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico se les destinan cantidades muy importantes para su estudio, los investigadores no consideran la transferencia de tecnología o la comercialización de sus resultados, debido a la escasa vinculación con el sector empresarial. Los alumnos optan más por el propósito comercial pues es lo más común y que podrían desarrollar más ellos mismos.

Tabla 5.5 Frecuencia y distribución porcentual del propósito o finalidad de los EBTS identificados por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Propósito o finalidad									
		Comercial		Desarrollo comunitario		Acción de gobierno		Investigación y desarrollo tecnológico		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Química, Bioquímica y Ambiental	4	36	3	27.27	1	9.09	3	27.27	11	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	5	100	0	0	0	0	0	0	5	100
	Ingeniería Mecánica	2	50	2	50	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	3	43	0	0	0	0.00	4	57.14	7	100
	Ciencias Administrativas	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diseño	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
	Totales	18	58.06	5	16.13	1	3.23	7	22.58	31	100

Por los eventos en los que los emprendimientos han participado, en la tabla 5.6 se detallan los resultados obtenidos.

Tabla 5.6 Frecuencia y distribución porcentual de la participación en eventos de los EBTS identificados por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Evento									
		Interno		Externo		Ambos		Ninguno		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Química, Bioquímica y Ambiental	1	9	6	54.55	1	9.09	3	27.27	11	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	1	20	1	20	0	0	3	60	5	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	4	100	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	4	57.14	0	0	1	14.29	2	29	7	100
	Ciencias Administrativas	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	3	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diseño	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Totales	7	22.58	12	38.71	4	12.90	8	25.81	31	100

Se observa en la tabla 5.6, que la mitad de los proyectos del departamento de Química, Bioquímica y Ambiental han participado en eventos externos; mientras que la mitad de los proyectos de Ingeniería Civil no ha participado en ninguno. Ingeniería Eléctrica y Electrónica se ha dirigido en más del 50% de sus proyectos a eventos internos.

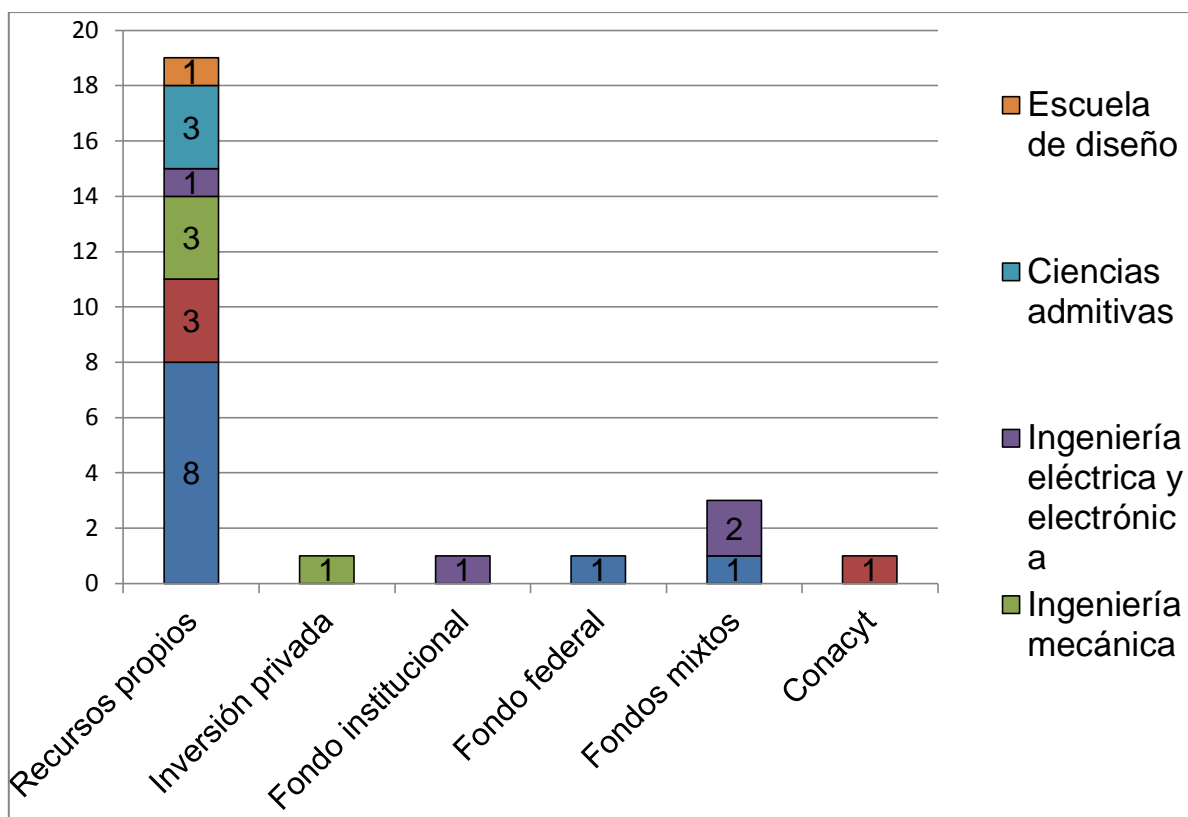
Existe un porcentaje muy bajo en la participación en ambos tipos de eventos; mientras que una cuarta parte de los proyectos aún no participa en ninguno.

De los ocho que aún no participan en ningún evento, cinco de ellos se encuentran en etapa inicial, que podría ser la razón por la que aún no han asistido.

Aunque el 75% de los proyectos identificados ha participado en eventos ya sea internos, externos o ambos, el 38% de éstos lo ha hecho en eventos externos, lo que indica las IES de estudio deben ofrecer a los inventores o generadores de ideas más opciones para dar a conocer sus proyectos, y de esta forma fomentar la cultura del emprendedurismo en sus instituciones.

En cuanto al origen de los recursos invertidos en los EBTS, se obtuvo la información detallada en la figura 5.2.

Figura 5.2 Frecuencia del origen de los recursos de los EBTS identificados por departamento o escuela



De los 31 entrevistados, 26 conocen ya la fuente de financiamiento de la inversión. De los cinco que aún no saben cómo se financiará el emprendimiento,

cuatro se encuentran en la etapa de idea inicial, por lo que no cuantificado el monto de la inversión y por lo mismo, aún no han identificado un medio de financiamiento.

El 73% de los entrevistados indicó que el origen del financiamiento para los EBTS son de recursos propios de los autores de la idea, o de los participantes de los proyectos; de los cuales 7 se encuentran en la etapa de idea inicial, 4 se encuentran como prototipo preliminar, tres como modelo funcional, dos son modelos de negocio, dos empresas en el mercado, y uno es acción social en ejecución.

El 80% de los EBTS del Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental se encuentran financiados por recursos propios. Dos terceras partes de los proyectos financiados por fondos mixtos, pertenecen a Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

En cuanto al monto invertido en el EBTS, sólo 13 de los 31 entrevistados indicó conocer el dato aproximado de la cantidad, resultado la siguiente información en la tabla 5.7.

En la tabla 5.7, puede observarse los montos que los entrevistados indicaron que han se ha invertido en los EBTS. Sólo 13 de 31 entrevistados dijo conocer las cantidades.

De los 13, seis corresponden al Departamento de Química, Bioquímica y ambiental; uno a Ingeniería Civil, dos a Ingeniería mecánica, y cuatro a Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

En el rubro de recursos propios del Departamento de Química, Bioquímica y ambiental se incluyeron cinco proyectos, indicando los montos mínimos y máximos. En el mismo rubro de los Departamentos de Ingeniería Eléctrica y Electrónica e Ingeniería Mecánica, se incluye un proyecto en cada departamento.

Sólo un proyecto se financió con recursos privados a solicitud de un trabajo de una empresa, y es del Departamento de Metal-Mecánica.

Un proyecto se financió con fondos institucional y se trata del Sistema de eficiencia en el uso de aires acondicionados e iluminación.

Cuatro proyectos han sido financiados con fondos gubernamentales, uno de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, uno de Ingeniería Civil, y dos de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Aquí los resultados muestran la falta de conocimiento o la accesibilidad a otras las opciones de financiamiento para los proyectos o ideas, ya que el 80% de los EBTS se financiaron con recursos propios. Los que acceden a opciones de financiamiento son principalmente profesores y no alumnos.

Tabla 5.7 Monto de los recursos invertidos en los EBTS identificados por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Monto invertido						
		Recursos propios		Inversión privada	Fondo institucional	Fondos mixtos		Conacyt
		Mínimo	Máximo			Mínimo	Máximo	
	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0
	Química, Bioquímica y Ambiental	\$1,500.00	\$50,000.00	0	0	0	\$1,500,000.00	0
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	0	0	0	0	0	0	\$150,000.00
	Ingeniería Mecánica	\$ 100.00	0	\$250,000.00	0	0	0	0
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	\$3,000.00	0	0	\$10,000.00	\$30,000.00	\$3,000,000.00	0
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	0
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0
	Diseño	0	0	0	0	0	0	0

Se observa en la tabla 5.7, que los montos mayores provienen de financiamiento de fondos mixtos o del CONACYT, y fueron asignados a proyectos de profesores para la investigación y desarrollo tecnológico, ya que esta Instituciones tiene normativas que permiten solicitar fondos para las IES, es decir estamos hablando de que existe una estructura para conceder financiamiento a proyectos desarrollados en ellas. Debiera existir una estructura definida para otorgar financiamiento a estudiantes que tengan ideas con potencial.

Además de esta normativa para solicitar recursos de gobierno, debieran ponerse las estructuras que vinculen los conocimientos que se generen en las IES con el campo empresarial y contribuir a la solución problemas reales y de esta manera aprovechar mejor los recursos dados.

En cuanto a la etapa de desarrollo de los EBTS, se obtuvo la siguiente información reflejada en la tabla 5.8.

Tabla 5.8 Frecuencia y distribución porcentual de los EBTS identificados con respecto a la etapa de desarrollo por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Etapa de desarrollo													
		Idea inicial		Prototipo preliminar		Prototipo funcional		Modelo de negocio		En incubación		En operación		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Química, Bioquímica y Ambiental	4	36.36	3	27.27	3	27.27	0	0	0	0	1	9	11	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	1	20	2	40	0	0	1	20	0	0	1	20	5	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	3	75	1	25	0	0	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	3	42.86	1	14.29	3	42.86	0	0	0	0	0	0	7	100
	Ciencias Administrativas	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diseño	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Totales	10	32.26	9	29.03	7	22.58	2	6.45	0	0	3	9.68	31	100

Se observa en la tabla 5.8, que el 61.29% de los EBTS se encuentran en las primeras fases de desarrollo que son idea inicial y prototipo preliminar; una tercera parte se encuentra en las etapas medias de prototipo funcional y modelo de negocio y menos del 10% se encuentra como empresa en operación.

El mayor porcentaje de EBTS se encuentran en el Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental en las tres primeras etapas de desarrollo, seguida por Ingeniería Eléctrica y Electrónica e Ingeniería Mecánica.

Se puede observar que los números de emprendimientos se reducen drásticamente a medida que la etapa de desarrollo avanza, lo que puede reflejar el escaso o nulo apoyo o acompañamiento que las instituciones ofrecen a los emprendedores.

5.1.2 Obstáculos enfrentados percibidos

Se obtuvo información acerca de la percepción de los participantes en los proyectos entrevistados de los obstáculos que han enfrentado para desarrollar la idea o proyecto. La información obtenida se analizó de manera global, sin diferenciar profesores de alumnos, especificando el departamento o carrera; y también se realizó un análisis sin diferenciar carreras, pero contrastando las respuestas de los profesores de las de los alumnos, obteniendo la siguiente información reflejada en la tabla 5.9.

Como se observa en la tabla 5.9 lo que se percibe como menos obstaculizante es la actitud negativa de los familiares, la falta de aliento de los profesores, los conflictos interpersonales y la inaccesibilidad a infraestructura. Los mayores obstáculos que se perciben para desarrollar y concretar los emprendimientos son la inaccesibilidad de recursos, la carencia de visión empresarial, el desconocimiento de canales de comercialización y la restricción de tiempo.

Por departamento se observan las altas puntuaciones al obstáculo de la inaccesibilidad de recursos, únicamente el Departamento de Ciencias Administrativas tiene un valor por debajo del promedio general, probablemente debido a que sus modelos o prototipos no requieren tanta inversión como las ingenierías o la escuela de Diseño.

En el Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental, el obstáculo de la restricción de tiempo tiene un valor por encima del promedio general ya que su carga académica es más compleja y extensa en relación a otros departamentos.

Se presentan los resultados obtenidos de contrastar las respuestas de profesores con las respuestas de los alumnos. Las figuras 5.3 y 5.4, se complementan en los porcentajes presentados, de acuerdo a si es profesor o alumno.

De acuerdo a la figura 5.3, se puede observar que los aspectos menos obstaculizantes percibidos por los profesores en orden de menor a mayor son: actitud negativa de familiares, falta de habilidades para costeos y con porcentajes iguales Inaccesibilidad de información, la inaccesibilidad a infraestructura y la falta de aliento de los profesores. En coincidencia con los alumnos en el aspecto menos obstaculizante que es la actitud negativa de familiares, seguido de inaccesibilidad a la infraestructura y los conflictos interpersonales.

Se puede observar en la figura 5.4, que mientras que para los profesores el principal obstáculo es el desconocimiento de canales de comercialización, este obstáculo no es considerado importante para los alumnos. Coinciden profesores y alumnos en considerar la inaccesibilidad de recursos como un obstáculo importante. En las respuestas de los profesores se observa que en esos dos aspectos se concentran las opiniones de que son los mayores obstáculos, en los demás aspectos las respuestas se encuentran muy dispersas.

Para los alumnos la restricción de tiempo y el desacuerdo sobre el futuro del proyecto es un obstáculo importante, mientras que para los profesores ese aspecto no representa un obstáculo importante.

Tabla 5.9 Valor promedio del grado de acuerdo respecto a obstáculos percibidos en el desarrollo de los EBTS de profesores y alumnos

Obstáculos	Institución de educación superior							Promedio
	Instituto Tecnológico de Mérida					Universidad Modelo		
	Química, Bioquímica y Ambiental	Ciencias de la Tierra	Ingeniería Metal-Mecánica	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Ciencias Económico-administrativas	Diseño		
Inaccesibilidad de recursos	3.64	3.00	4.25	3.14	1.67	4.00	3.28	
Carencia de visión empresarial	2.55	3.00	1.50	3.14	3.00	5.00	3.03	
Desconocimiento de canales de comercialización	3.91	2.80	2.50	3.43	1.33	3.00	2.83	
Reestricción de tiempo	4.09	3.00	2.00	2.57	2.33	2.00	2.67	
Falta de habilidades para costeos	2.91	2.40	2.25	2.71	1.00	4.00	2.55	
Desacuerdos sobre el futuro del proyectos	2.27	3.00	3.50	2.43	2.00	1.00	2.37	
Desconocimiento de clientes potenciales	3.00	2.80	2.50	2.14	1.67	2.00	2.35	
Inaccesibilidad de información	3.09	3.20	2.25	1.71	2.00	1.00	2.21	
Falta de aliento de discípulos	2.73	3.00	1.00	1.86	2.33	1.00	1.99	
Inaccesibilidad a infraestructura	2.64	2.20	2.75	1.14	1.67	1.00	1.90	
Conflictos interpersonales	2.27	3.00	2.00	1.71	1.00	1.00	1.83	
Falta de aliento de profesores	2.27	2.20	2.25	1.40	1.67	1.00	1.80	
Actitud negativa de familiares	1.82	2.20	2.25	1.60	1.33	1.00	1.70	
Totales	2.86	2.75	2.38	2.23	1.77	2.08	2.35	

Figura 5.3 Proporción de profesores y alumnos que expresaron estar en desacuerdo en que los aspectos presentados fueron obstaculizantes

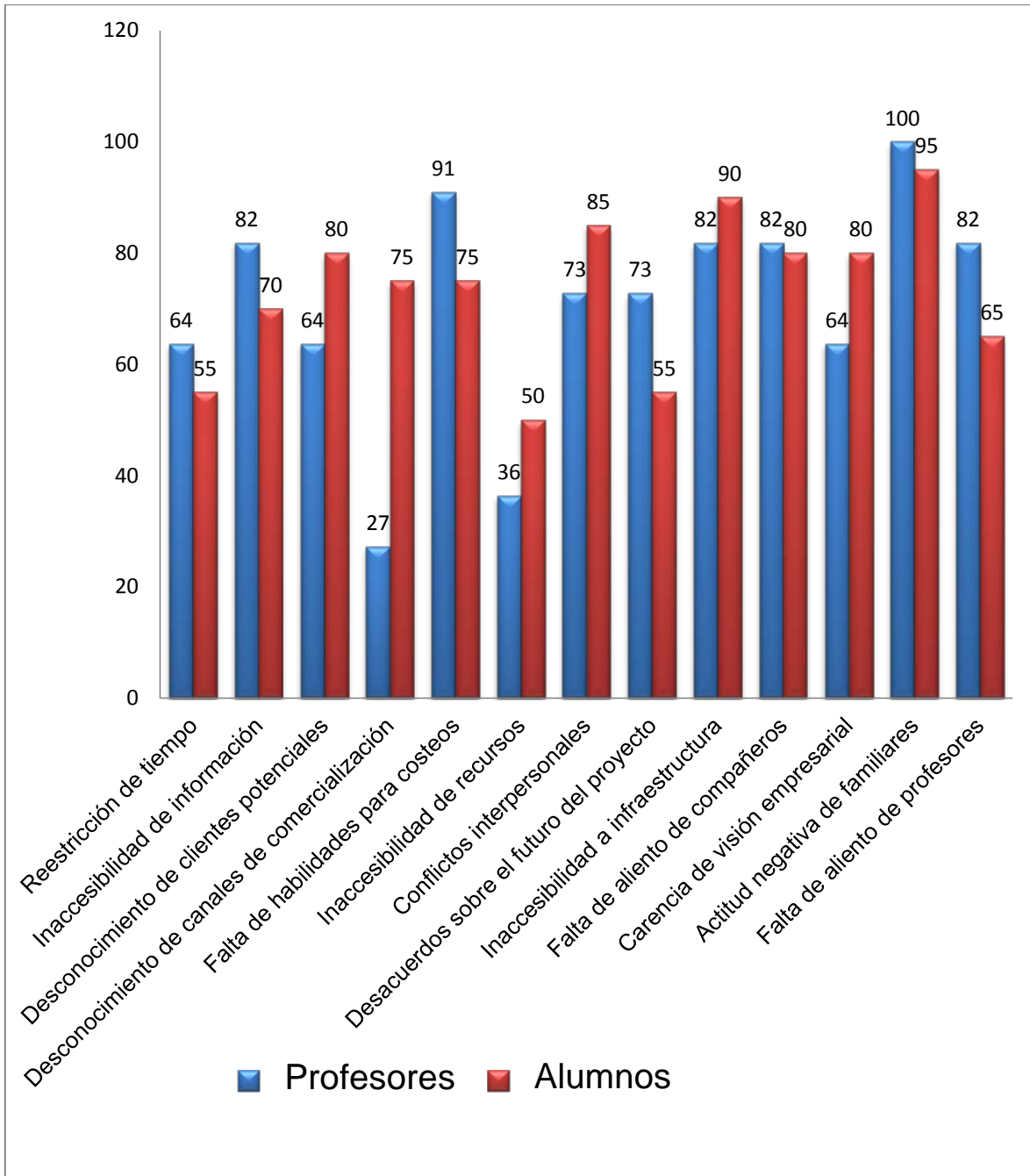
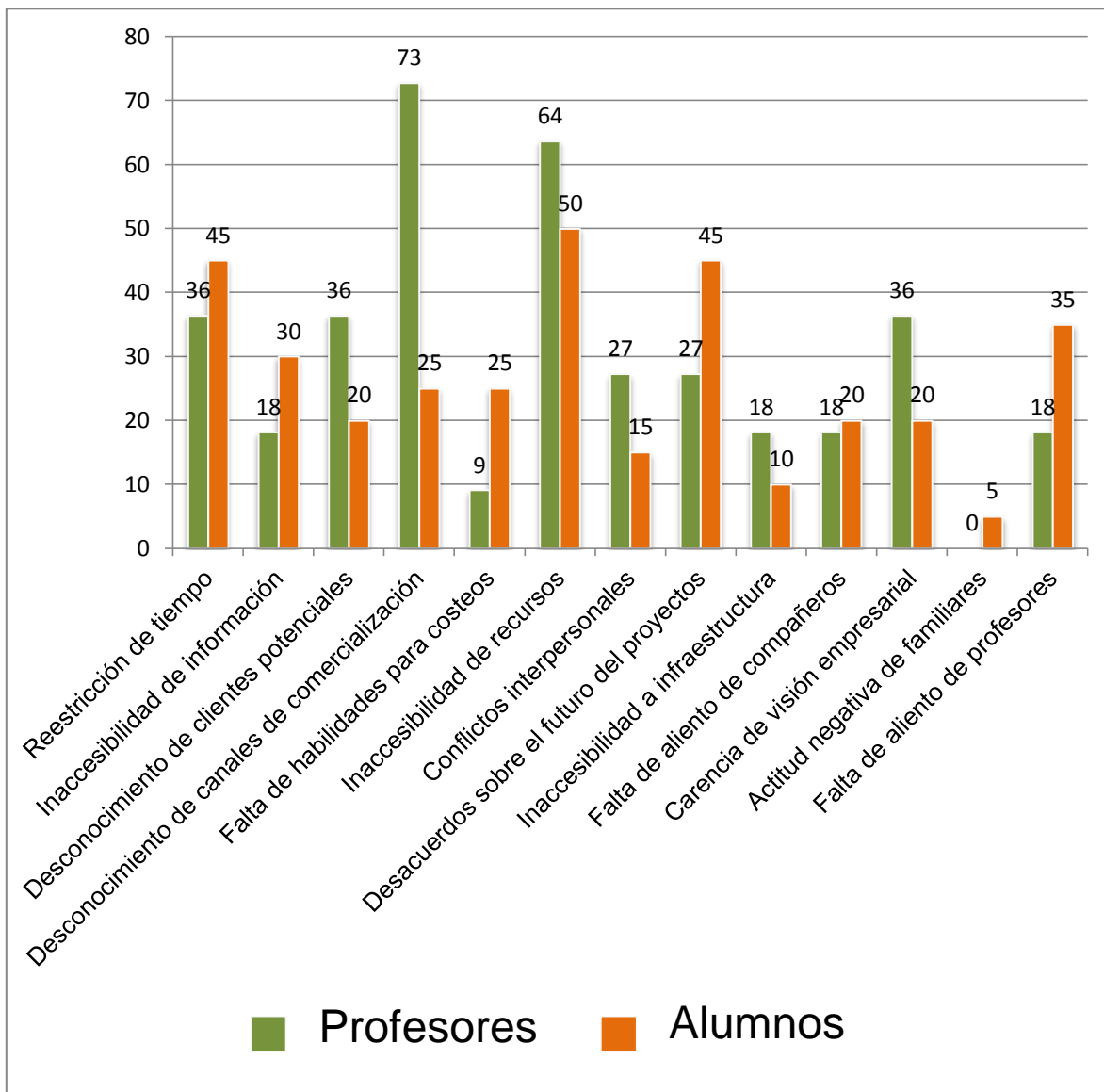


Figura 5.4 Proporción de profesores y alumnos que expresaron estar de acuerdo en que los aspectos presentados fueron obstaculizantes



5.1.3 Debilidad percibida de la cadena de valor de la innovación

Se les cuestionó a los directivos en cuanto a la debilidad percibida de los eslabones de la cadena de valor en sus departamentos o escuelas; los resultados obtenidos se detallan en la tabla 5.10. Los resultados se compararon con los parámetros expuestos en la Figura 4.2.

Tabla 5.10 Grado de acuerdo sobre la debilidad percibida de los directivos con respecto a los eslabones de la cadena de valor de la innovación por departamento o escuela

Eslabón	Aspecto	Instituciones de educación superior											Total
		Instituto Tecnológico de Mérida								Universidad Modelo			
		Ingeniería Industrial	Química, Bioquímica y Ambiental	Ciencias de la Tierra	Ingeniería Metal-Mecánica	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Gestión Tecnológica y Vinculación	Centro de Emprendedores, Creatividad y Valores	Ciencias Económico-Administrativas	Diseño	Negocios	Ingeniería	
Generación interna de ideas	Cultura no facilitadora	1.33	1.75	3.67	2.00	2.50	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.66
	Escasa producción de ideas intradepartamental	2.00	2.25	2.33	2.50	5.00	4.00	4.00	2.00	4.00	3.00	2.00	3.01
	Pocos proyectos interdepartamentales	2.33	2.25	1.33	2.50	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.31
Polinización cruzada	Escasa colaboración entre departamentos o escuelas	2.33	2.00	3.00	4.00	2.00	2.00	4.00	2.00	5.00	3.00	2.00	2.85
	Pocas ideas externas	2.67	2.50	2.33	3.00	2.50	4.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.73
Obtención externa de ideas	Actitud desfavorable ante ideas externas	2.33	3.25	3.67	3.00	3.50	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.34
	Dificultad para financiar ideas	2.67	3.00	2.00	2.50	1.00	4.00	5.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.74
Selección	Actitud adversa al riesgo en innovación	2.00	3.25	2.67	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.54
	Proyectos retrasados o inconclusos	2.00	2.00	2.67	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.15
Desarrollo	Escaso impulso directivo al desarrollo	2.33	2.50	2.67	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	4.00	3.00	4.00	2.59
	Lanzamiento lento de productos tecnológicos	2.00	1.75	3.00	1.50	1.50	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	1.98
Difusión	Proyectos aprovechados por otras instituciones	3.00	2.50	3.33	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.80
	Divulgación restringida de productos tecnológicos	1.67	2.75	2.33	2.50	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.39
Totales		2.21	2.44	2.69	2.73	2.23	2.69	2.92	2.38	3.38	3.00	2.15	2.62

Se observa en la tabla 5.10 que en promedio se obtuvo una puntuación promedio de 2.82 en el eslabón de generación, que implica que se percibe ese eslabón dentro de la cadena de valor de la innovación como ni débil ni fuerte.

Se observa también que para el eslabón de selección y desarrollo se obtuvo una puntuación promedio de 2.40, que implica una percepción de debilidad en ese eslabón de la cadena de valor de la innovación. Para el eslabón de difusión se obtuvo la puntuación promedio de 2.59, que implica una percepción de ese eslabón en la cadena de valor como ni débil ni fuerte.

Con un promedio general de 2.62 de toda la cadena de valor de la innovación, se le percibe como ni débil ni fuerte por los directivos de las unidades de análisis.

Ingeniería Industrial, Química, Bioquímica y Ambiental, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Ciencias Económico-Administrativas y la Escuela de Ingeniería, se autoperciben en un nivel débil. Ciencias de la Tierra, Ingeniería Metal- Mecánica, Gestión Tecnológica y Vinculación, Centro de Emprendedores, Creatividad y Valores, Diseño y Negocios, se autoperciben en un nivel ni débil ni fuerte.

La visión de los departamentos es muy optimista en relación a este tema, ya que a pesar de la falta de la estructura o de los medios para el manejo de las ideas en las IES en todos los eslabones de la cadena de valor de la innovación, ningún departamento o escuela se autopercibe como en el nivel de muy débil de la cadena de valor de la innovación

5.2 Problemática y alcance actual de la generación como primera fase de la cadena de valor de la innovación

Para conocer cuál es la problemática y el alcance actual de la primera etapa de la cadena de valor de la innovación que es la generación, se les aplicó los instrumentos a profesores que trabajaban en algún emprendimiento o que evaluaran en base a proyectos y a alumnos que participaran ya sea como colaboradores o cómo líderes en alguna idea o proyecto sustentable. Se les interrogó acerca de las técnicas aplicadas para la generación de ideas y los resultados de esa aplicación; de la forma en que se difunden los trabajos de investigación dentro del mismo departamento o escuela; sobre los filtros receptores de ideas; si han tenido alguna idea de emprendimiento sustentable y hasta que etapa la desarrollaron; del interés mostrado por los profesores dentro de las aulas y entre los otros profesores; de los tipos de proyectos que se desarrollan y cómo se deciden; del tipo de apoyo que la IES ofrece para los emprendedores, la ocurrencia de la solicitud de estos apoyos y las respuestas obtenidas.

En cuanto a las técnicas de generación de ideas utilizadas, se obtuvieron los siguientes datos que se observan en la tabla 5.11.

Tabla 5.31 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a las técnicas de generación de ideas utilizadas por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Técnicas de generación de ideas utilizadas									
		Lluvia de ideas		Analogías		Técnicas combinatorias		Ninguna		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	3	75	1	25	0	0	0	0	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	14	82.35	0	0	1	5.88	2	11.76	17	100
	Ingeniería Civil	10	90.91	0	0	0	0	1	9.09	11	100
	Ingeniería Mecánica	8	100.00	0	0	0	0	0	0	8	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	7	70	0	0	2	20	1	10	10	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	2	50	0	0	2	0	0	0	4	50
	Arquitectura	4	100	0	0	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería	4	100	0	0	0	0	0	0	4	100
	Diseño	1		0	0	0	0	0	0	1	0
Totales		53	84.13	1	1.59	5	7.94	4	6.35	63	100

Como puede observarse en la tabla 5.11, la técnica más recurrida en la generación de ideas, es la lluvia de ideas, posiblemente por su facilidad de manejo con un grupo grande de personas y que se realiza bajo el principio de la

suspensión del juicio o crítica, en que el pensamiento creativo puede fluir de manera más libre.

En cuanto al indicador “nivel de conocimiento y utilización de métodos y técnicas”, de la variable “integralidad” puede calificarse de muy débil, dada la amplia gama de técnicas de generación de ideas existentes, sólo se aplica una que es la técnica de lluvia de ideas, mientras que otras técnicas que pudieran tener mayor impacto no se utilizan.

En relación a los resultados obtenidos de la aplicación de las técnicas de generación de ideas, se puede observar en la tabla 5.12.

Tabla 5.4 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto al nivel de resultados obtenidos en la utilización de técnicas de generación de ideas, por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Resultados obtenidos									
		Excelentes		Muy buenos		Buenos		Nulos		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	1	25	2	50	1	25	0	0	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	2	13.33	10	66.67	3	20.00	0	0	15	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	1	10	1	10	7	70	1	10	10	100
	Ingeniería Mecánica	4	40	4	40	2	20	0	0	10	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	4	44.44	1	11.11	4	44.44	0	0	9	100
	Ciencias Administrativas	0	0	2	100	0	0	0	0	2	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	3	75	1	25	0	0	4	100
	Ingeniería	3	75	1	25	0	0	0	0	4	100
	Diseño	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Totales	15	25.42	24	40.68	19	32.20	1	1.69	59	100

En cuanto al resultado obtenido de la aplicación de las técnicas de generación de ideas, que es preponderantemente la lluvia de ideas, el 98.3% dijo haber obtenido resultados de buenos a excelentes, lo cual lleva a suponer que los entrevistados están conformes con la técnica que utilizan porque desconocen el potencial de otras técnicas de generación de ideas.

Relativo a la forma de difundir los resultados de investigaciones en la carrera de cada departamento o escuela, se obtuvieron los siguientes resultados reflejados en la tabla 5.13.

Tabla 5.5 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la forma de recepción de información sobre resultados de investigación, por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Forma en que se recibe la información de los resultados de las investigaciones en la carrera											
		Correo		Revista de la institución		Congresos		Otro		Ninguna		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	0	0	1	25	0	0	0	0	3	75	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	4	23.53	2	11.76	4	23.53	1	5.88	6	35.29	17	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	3	27.27	0	0	2	18.18	1	9.09	5	45.45	11	100
	Ingeniería Mecánica	2	20	0	0	2	20	1	10	5	50	10	100
	Ingeniería Eléctrica y	3	30	0	0	0	0	1	10	6	60	10	100
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	1	25	1	25	0	0	2	50	4	100
	Ingeniería	2	50	0	0	0	0	0	0	2	50	4	100
	Diseño	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
	Totales	14	22.22	4	6.35	9	14.29	4	6.35	32	50.79	63	100

La mitad de los entrevistados indicó que no recibe información acerca de los resultados de investigación en la carrera o departamento, y la otra mitad, expresó recibirla a través de tres medios básicamente. Lo que conduce a inferir que la forma en que se están difundiendo los resultados de investigación no es homogénea y los medios por los que debería fluir ésta no están claramente

definidos. Al no tener un medio de difusión claramente establecido para dar a conocer los trabajos de investigación, no favorece la existencia alianzas de colaboración para el desarrollo tecnológico entre profesores, profesores investigadores y alumnos.

En referente a la periodicidad de la recepción de la información, se obtuvieron detallan los resultados en la tabla 5.14.

Tabla 5.6 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la periodicidad de recepción de información sobre resultados de investigación por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Periodicidad de recepción									
		Mensual		Trimestral		Semestral		Anual		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	1	12.20	3	36.59	4	48.78	0	2.44	8	100
	Ingeniería Civil	2	25	1	12.50	2	25	3	37.50	8	100
	Ingeniería Mecánica	3	53.57	1	17.86	1	17.86	1	10.71	6	100
	Ingeniería Eléctrica y	3	75	0	0	1	25	0	0	4	100
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	1	50	1	50	0	0	0	0	2	100
	Ingeniería	1	50	0	0	1	50	0	0	2	100
	Diseño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales		11	35.71	6	19.48	9	29.22	5	15.58	31	100

De los 63 entrevistados, 32 indicaron que no reciben información de los resultados de investigación de la carrera o departamento y sólo 31 expresó recibirla, en su mayoría de forma mensual y semestral.

En cuanto a la ocurrencia de ideas de emprendimientos de base tecnológica sustentable, los datos obtenidos se reflejan en la tabla 5.15.

Como se observa en la tabla 5.15, hay un elevado porcentaje de los entrevistados indicó que sí se les ha ocurrido una idea o proyecto de base tecnológica sustentable. Aunque la proporción de ocurrencia de ideas, entre los entrevistados es alta, los emprendimientos identificados son sólo 31, y la proporción de participación de profesores y estudiantes (como se indica más adelante en las tablas 5.46 y 5.47) es de sólo 5.87% y .63%, lo que indica una debilidad importante en los sistemas de captación de ideas emprendedoras en las IES de estudio.

Tabla 5.7 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la ocurrencia de ideas de EBTS por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Ocurrencia para emprendimientos					
		Si		No		Total	
		Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	3	75	1	25	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	15	88.24	2	11.76	17	100
	Ingeniería Civil	8	72.73	3	27.27	11	100
	Ingeniería Mecánica	9	90	1	10	10	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	8	80	2	20	10	100
	Ciencias Administrativas	2	100	0	0	2	100
	Arquitectura	2	50	2	50	4	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ingeniería	3	75	1	25	4	100
	Diseño	1	100	0	0	1	100
	Totales	51	80.95	12	19.05	63	100

En cuanto al grado de desarrollo de los EBTS, la información se detalla en la tabla 5.16.

Tabla 5.8 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto al grado de desarrollo de EBTS, por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Grado de desarrollo													
		Idea Inicial		Prototipo preliminar		Prototipo funcional		Modelo de negocio		En incubación		En operación		Total	
		Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	2	66.67	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	6	40	7	46.67	1	6.67	0	0	0	0	1	6.67	15	100
	Ingeniería Civil	2	25.00	3	37.50	2	25.00	0	0	0	0	1	12.50	8	100
	Ingeniería Mecánica	2	22.22	3	33.33	4	44.44	0	0	0	0	0	0	9	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	7	87.50	0	0	1	12.50	0	0	0	0	0	0	8	100
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0	2	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100
	Ingeniería	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0	0	0	3	100
	Diseño Diseño	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
Totales		22	43.14	14	27.45	12	23.53	0	0	0	0	3	5.88	51	100

Puede observarse en la tabla 5.16, que el 70.59% de las ideas o proyectos se encuentran en las dos fases iniciales. Casi una cuarta parte del total de los entrevistados indicó que su idea de emprendimiento o proyecto se encuentra en la fase de prototipo funcional. Menos del 6% expresó haber llevado esa idea o proyecto a la fase de empresa en operación.

La falta una estructura de la cadena de valor de la innovación y una definición clara y adecuada de todos sus eslabones hace que la concreción de las ideas o proyectos sea de un porcentaje muy bajo, pues sólo se concreta el 6%,

Para conocer el primer filtro receptor de una idea o proyecto, se les cuestionó a los entrevistados, tanto a profesores como a alumnos a quién le comunicarían una idea o proyecto que se les ocurriera, los resultados se plasmaron en la tabla 5.17.

Tabla 5.9 Frecuencia y distribución porcentual de profesores con respecto al receptor potencial de ideas de EBTS generadas por profesores por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Receptor potencial de ideas EBTS											
		Jefe Depto		Área responsable de investigación		Reunión académica		Dirección		Otro		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	2	50	0	0	0	0	1	25	1	25	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	4	57.14	0	0	0	0	1	14.29	2	28.57	7	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	1	50	1	50	0	0	0	0	0	0	2	100
	Ingeniería Mecánica	3	75	0	0	0	0	0	0	1	25	4	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0	3	100
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	0	0	1	25	2	50	1	25	4	100
	Ingeniería	2	50	0	0	1	25	1	25	0	0	4	100
	Diseño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Totales	13	46.43	2	7.14	3	10.71	5	17.86	5	17.86	28	100

De acuerdo con la tabla 5.17, los profesores le comunicarían su idea o proyecto al jefe del departamento primeramente, seguido por la dirección y el rubro de otros, en los que los entrevistados indicaron que le harían saber a los alumnos, o coordinadores de la maestría, a otro profesor, o a CONACYT.

Lo anterior nos muestra la falta de filtros formales o la difusión de éstos que recepcionen las ideas de los emprendimientos para canalizarlas para su desarrollo.

En cuanto al receptor potencial de ideas de los EBTS generadas por alumnos, se obtuvo la información plasmada en la tabla 5.18.

Tabla 5.10 Frecuencia y distribución porcentual de alumnos en cuanto al receptor potencial de ideas de EBTS generadas por alumnos por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Receptor potencial de ideas EBTS									
		Profesor		Director		Tutor		Otro		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Química, Bioquímica y Ambiental	6	60	0	0	4	40	0	0	10	100
	Ingeniería Civil	5	55.56	1	11.11	2	22.22	1	11.11	9	100
	Ingeniería Mecánica	4	66.67	1	16.67	1	16.67	0	0	6	100
	Ingeniería Eléctrica y	6	85.71	0	0	0	0	1	14.29	7	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	2	100	2	100
	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diseño	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
	Totales	21	60	2	5.71	7	20	5	14.29	35	100

Como se observa en la tabla 5.18, los alumnos consideran al profesor como primer receptor de la idea o proyectos que se les ocurriera, seguido por el tutor, y el rubro de otros que incluye amigos, cónyuges.

En el Departamento de Ciencias Administrativas, el total de los entrevistados indicó que se la comunicaría a otros.

Aunque la mayoría de los entrevistados indica que es a un profesor a quien le comunicarían la idea o proyecto que se les ocurra, el otro 40% no tienen una idea clara de a qué instancia recurrir para el seguimiento de un posible emprendimiento, lo que podría ocasionar un porcentaje importante de ideas no puedan llegar a encontrar el apoyo u acompañamiento para convertirlas en emprendimientos reales.

A continuación se presentan dos tablas 5.19 y 5.20; una, acerca de la percepción de ocurrencia del interés por los EBTS que profesores de la carrera o departamento muestran a los profesores entrevistados, y la segunda, acerca de la percepción de los alumnos de la ocurrencia de profesores que hablan de EBTS en la carrera o departamento.

Tabla 5.11 Frecuencia y distribución porcentual de alumnos con respecto a la ocurrencia de profesores que demuestran interés con relación a EBTS por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Ocurrencia de profesores que demuestran interés con relación a EBTS											
		Nunca		Casi nunca		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	0	0	1	25	2	50	1	25	0	0	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	1	14.29	3	42.86	2	28.57	1	14.29	7	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	0	0	1	50	0	0	1	50	0	0	2	100
	Ingeniería Mecánica	1	25	0	0	2	50	1	25	0	0	4	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	3	100
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	0	0	1	25	1	25	1	25	1	25	4	100
	Ingeniería	0	0	0	0	2	50	2	50	0	0	4	100
	Diseño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Totales	1	3.57	5	17.86	11	39.29	9	32.14	2	7.14	28	100

Tabla 5.20 Frecuencia y distribución porcentual de alumnos con respecto a la ocurrencia de profesores que hablan de EBTS por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Ocurrencia de profesores que hablan de EBTS												
		Nunca		Casi nunca		A veces		Casi siempre		Siempre		Total		
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	
	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Química, Bioquímica y Ambiental	3	30	0	0	1	10	6	60	0	0	10	100	
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	0	0	5	55.56	3	33.33	0	0	1	11.11	9	100	
	Ingeniería Mecánica	3	50	1	16.67	0	0	2	33.33	0	0	6	100	
	Ingeniería Eléctrica y	1	14.29	0	0	3	42.86	3	42.86	0	0	7	100	
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0	2	100	
	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Universidad Modelo Campus Mérida	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diseño	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100	
	Totales	7	20	6	17.14	8	22.86	13	37.14	1	2.86	35	100	

Se observa en la tabla 5.19 que el 71.43% de los profesores entrevistados indicaron los profesores de su departamento o escuela muestran interés por los EBTS de a veces a casi siempre. Sin embargo, en la misma tabla, se puede observar que la mitad de profesores del Departamento de Ingeniería Civil y más de la tercera parte de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, y una cuarta parte de la Escuela de Arquitectura, y una cuarta parte de Ingeniería Mecánica, indican que nunca o casi nunca los profesores de su departamento o escuela, demuestran interés por los EBTS.

En la tabla 5.20, el 60% de los alumnos indicó que los profesores hablan de EBTS de a veces a casi siempre. Sin embargo, en la misma tabla, al analizar por departamento o carrera encontramos porcentajes importantes que indican que los profesores nunca o casi nunca hablan de EBTS, mientras que en el Departamento de Ciencias Administrativas, los entrevistados expresaron que los profesores hablan casi siempre de EBTS.

Puede inferirse que a nivel general sí existe un interés importante por los EBTS, pero la falta de uniformidad en las respuestas nos indica que no existe una directriz institucional clara que promueva de cultura y compromiso de parte de las IES en estudio con respecto a los EBTS como parte sus valores u objetivos.

En cuanto al tipo de investigación que se desarrollan en las IES, se obtuvo la siguiente información que se refleja en la tabla 5.21.

Tabla 5.12 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a los tipos de proyectos que se desarrollan en las materias

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Tipos de proyectos que se desarrollan									
		Investigación		Diseño		Producción		Comercial		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	2	50	0	0	2	50	0	0	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	16	94.12	0	0	1	5.88	0	0	17	100
	Ingeniería Civil	10	90.91	0	0	1	9.09	0	0	11	100
	Ingeniería Mecánica	7	70	0	0	3	30	0	0	10	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	6	60	3	30	1	10	0	0	10	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	2	100	0	0	0	0	0	0	2	100
	Arquitectura	2	50	2	50	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería	2	50	1	25	1	25	0	0	4	100
	Diseño	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
Totales		47	74.60	7	11.11	9	14.29	0	0	63	100

Se puede apreciar en la tabla 5.21, que en general, tanto alumnos como maestros indican un gran porcentaje de los proyectos que se desarrollan en el departamento o carrera se dirigen a proyectos de investigación, y menos del 30% se dirige a proyectos de diseño, producción o comercial.

En los Departamentos de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental e Ingeniería Civil, el porcentaje rebasa el 90%, y el Ciencias Administrativas podemos observar que no existe el desarrollo de proyectos de diseño, producción o comercial.

La escasa vinculación con el sector empresarial se refleja en estos resultados, donde se observa que el número de proyectos que se desarrollan no están encaminados a resolver una problemática de diseño, producción o de aprovechar una oportunidad comercial, sino que son proyectos de investigación de los que aún no se tienen planes para una transferencia o comercialización.

En cuanto a la forma en que se decide el proyecto a desarrollar, los datos se plasman en la tabla 5.22.

Tabla 5.13 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la forma de decisión del proyecto a desarrollar por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Forma de decisión del proyecto a desarrollar							
		El maestro lo asigna		Los alumnos eligen entre opciones dadas		Los alumnos deciden libremente		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	1	25	2	50	1	25	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	6	35.29	6	35.29	5	29.41	17	100
	Ingeniería Civil	0	0	1	9.09	10	90.91	11	100
	Ingeniería Mecánica	2	20	4	40	4	40	10	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	4	40	2	20	4	40	10	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	2	100	2	100
	Arquitectura	1	25	3	75	0	0	4	100
	Ingeniería	2	50	1	25	1	25	4	100
	Diseño	0	0	0	0	1	100	1	100
Totales		16	25.40	19	30.16	28	44.44	63	100

Como se observa en la tabla 5.22, en Ingeniería Civil, la forma preponderante de trabajar para elegir un proyecto es que el alumno elige entre opciones dadas, aunque también ocurren las otras dos opciones aunque en menos porcentaje.

En Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, las tres opciones tienen se aplican más o menos similar, aunque teniendo un ligero incremento en la opción de que los alumnos eligen libremente. En Ingeniería Mecánica, en los mismos porcentajes se definen en que los alumnos eligen entre opciones dadas y que ellos eligen libremente. El total de los entrevistados de Ciencias administrativas, indicó que los alumnos eligen libremente.

En la Escuela de Arquitectura, la mayoría de los entrevistados expresó que el alumno elige entre opciones dadas, mientras que en la Escuela de Diseño, el total de los entrevistados indicó que los alumnos eligen libremente. En la Escuela de Ingeniería, se dan las tres formas, pero trabajando en un porcentaje mayor en el rubro de que el maestro asigna el proyecto.

En cuanto a los apoyos ofrecidos por el departamento para el desarrollo de los EBTS, la información se detalla en la tabla 5.23.

Como puede observarse en la tabla 5.23, todos los departamentos o escuelas coincidieron que la forma preponderante de apoyo para el desarrollo de los EBTS de parte de las IES, es el uso de las instalaciones. Un cuarto de los entrevistados expresó que las IES no ofrecen apoyo alguno para el desarrollo de las ideas o proyectos.

Se puede inferir que la forma de apoyo de las instituciones educativas se encuentra muy limitado al uso de instalaciones, habiendo otras formas posibles de apoyo para el desarrollo de proyectos, que probablemente por resultar más complejas en cuanto a la organización de las mismas o no se ofrecen o no se difunde su existencia.

Tabla 5.14 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a los apoyos para el desarrollo de proyectos por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Apoyos ofrecidos por el departamento o escuela para el desarrollo de proyectos													
		Uso de instalaciones		Materiales		Información especializada		Apoyo económico		Asesoría de expertos		Ninguno		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	12	70.59	0	0	0	0	0	0	0	0	5	29.41	17	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	6	54.55	0	0	1	9.09	0	0	0	0	4	36.36	11	100
	Ingeniería Mecánica	8	80	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20	10	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	7	70	0	0	1	0	0	0	0	0	2	20	10	90
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Escuela de Arquitectura	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	100
	Escuela de Ingeniería	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100
	Totales	46	73.02	0	0	2	3.17	0	0	0	0	15	23.81	63	100

Se cuestionó a los entrevistados si han solicitado apoyos a la IES para el desarrollo de sus ideas o proyectos, obteniendo la siguiente información que se describe en la tabla 5.24.

Se observa en la tabla 5.24 que las Ingenierías son las que más ocurrencia de solicitud de apoyo tienen, mostrando porcentajes altos en la afirmación de que han solicitado apoyo para el desarrollo de sus proyectos, que como vimos en la tabla anterior, principalmente es el uso de las instalaciones, ya que por los equipos o máquinas que pudieran utilizar, es la IES la que puede ofrecer este recurso como apoyo a los emprendedores.

El Departamento de Ciencias Administrativas al tener proyectos que no requieran el uso de equipo especializado o industrial, expresó el total de los entrevistados que no ha solicitado apoyo para el desarrollo de sus proyectos.

Tabla 5.15 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto a la ocurrencia de solicitud de apoyos

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Ocurrencia de solicitud de apoyos para el desarrollo de proyectos					
		Si		No		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%
	Ingeniería Industrial	3	75	1	25	4	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	9	52.94	8	47.06	17	100
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Civil	6	54.55	5	45.45	11	100
	Ingeniería Mecánica	8	80	2	20	10	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	7	70	3	30	10	100
	Ciencias Administrativas	0	0	2	100	2	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	3	75	1	25	4	100
	Ingeniería	4	100	0	0	4	100
	Diseño	1	100	0	0	1	100
	Totales	41	65.08	22	34.92	63	100

En cuanto a la respuesta obtenida por la solicitud de apoyo para el desarrollo de ideas o proyectos a la IES, se obtuvo la siguiente información detallada en la tabla 5.25.

En la tabla 5.25 se observa que del Departamento de Ingeniería Industrial, más del 60% ha obtenido excelente respuesta en cuanto a la solicitud de apoyo, los demás entrevistados expresó haber obtenido una respuesta buena.

En Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, las opiniones están divididas, ya que el 55% de los entrevistados dicen haber obtenido una respuesta entre regular y nula, mientras que el 45% restante indica haber obtenido una respuesta de buena a muy buena. En Ingeniería Civil, el 83% indicó haber obtenido una respuesta de buena a excelente. En Ingeniería Mecánica el 50% de

los entrevistados expresó haber obtenido una respuesta de buena a muy buena; y el otro 50%, una respuesta regular. En Ingeniería Eléctrica y Electrónica el 57% de los entrevistados expresó haber obtenido una respuesta de buena a muy buena; y el otro 43%, una respuesta regular.

En la Escuela de Arquitectura, dos terceras partes de los entrevistados indicaron haber obtenido una respuesta excelente, mientras que el tercio restante expresó haber obtenido una respuesta regular. Tanto en la Escuela de Ingeniería como en la de Diseño, el total de los entrevistados indicó haber obtenido una respuesta entre buena y excelente.

En general, el 34% de los entrevistados expresaron haber obtenido una respuesta de regular a nula, esto puede deberse al burocratismo de los trámites para poder obtener el apoyo de parte de las IES, o la falta de estructura que permita otorgar el apoyo.

Tabla 5.16 Frecuencia y distribución porcentual de los profesores y alumnos con respecto al nivel de respuesta obtenida al solicitar apoyos por departamento o escuela

Institución de educación superior	Departamento o escuela	Respuesta obtenida											
		Excelente		Muy buena		Buena		Regular		Nula		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	2	66.67	0	0	1	33.33	0	0	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	2	22.22	2	22.22	2	22.22	3	33.33	9	100
	Ingeniería Civil	1	16.67	1	16.67	3	50	0	0	1	16.67	6	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	1	12.50	3	37.50	4	50	0	0	8	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	2	28.57	2	28.57	3	42.86	0	0	7	100
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	2	66.67	0	0	0	0	1	33.33	0	0	3	100
	Ingeniería	2	50	2	50	0	0	0	0	0	0	4	100
	Diseño	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
	Totales	7	17.07	8	19.51	12	29.27	10	24.39	4	9.76	41	100

En los siguientes subtemas se incluirán los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos a directivos sobre el primer eslabón de la cadena de valor de la innovación, que comprende tres fases, la generación de ideas en los departamentos o escuelas, entre departamentos y escuelas e interacción con instancias externas.

5.2.1 En los departamentos o escuelas

Con respecto al número de ideas generados y registrados dentro de los departamentos o escuelas, se obtuvo la siguiente información reflejada en la tabla 5.26.

Tabla 5.26 Número de ideas y proyectos de alta calidad generados y registrados dentro de los departamentos o escuelas por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Dentro del departamento o escuela									
		Generados				Total	Registrados				Total
		No sabe	0-2	3-5	Más de 5		No sabe	0-2	3-5	Más de 5	
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	2	1	0	3	0	2	1	0	3
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	3	1	4	0	0	3	1	4
	Ingeniería Civil	0	2	1	0	3	0	3	0	0	3
	Ingeniería Mecánica	0	1	0	1	2	0	2	0	0	2
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	1	1	2	0	1	1	0	2
	Gestión y vinculación	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
	Centro de emprendedores	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	Diseño	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
	Negocios	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
	Arquitectura	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	Ingeniería	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
	Totales	2	6	8	5	21	2	10	7	2	21

En la tabla 5.26, se observa que los directivos entrevistados del Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental mencionaron el mayor número de ideas de alta calidad generadas y registradas al 100%.

En los Departamentos de Ingeniería civil, Ingeniería eléctrica y electrónica, Ingeniería Metal-Mecánica, y la Escuela de Negocios se indica que hay ideas que aunque se generan, no se registran.

En el Departamento de Ingeniería Industrial se mencionan proyectos generados y registrados, pero que no pudieron ser identificados a falta de un listado de los mismos.

El Departamento de Gestión tecnológica y vinculación y el Centro de emprendedores indican que el mismo número de ideas de alta calidad generadas, son registradas al 100%, lo cual difiere con los datos obtenidos de otros departamentos, a excepción del Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental.

La escuela de Ingeniería indica que de las ideas que se generan, se registran.

El Departamento de Ciencias Administrativas y la Escuela de Arquitectura indicaron no conocer la información solicitada y representan el 10% de los entrevistados.

En cuanto al indicador “fortaleza de la generación de EBTS en el departamento”, de la variable “Integralidad”, se califica como “muy débil” ya que por el número de ideas generadas y registradas, todos los departamentos o escuelas quedan en el rango de esa categoría.

5.2.2 Entre departamentos y carreras

Con respecto al número de ideas generados y registrados entre de los departamentos o escuelas, se obtuvo la siguiente información plasmada en la tabla 5.27.

Tabla 5.17 Número de ideas y proyectos de alta calidad generados y registrados entre los departamentos o escuelas por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	DEPARTAMENTO O ESCUELA	Entre departamentos y escuelas									
		Generados				Total	Registrados				Total
		No sabe	0	1-9	10 ó más		No sabe	0	1-9	10 ó más	
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	3	0	0	3	0	3	0	0	3
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	2	2	0	4	0	2	2	0	4
	Ingeniería Civil	1	1	1	0	3	1	2	0	0	3
	Ingeniería Mecánica	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	1	1	2	0	0	2	0	2
	Gestión y vinculación	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	Centro de emprendedores	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
	Ciencias Administrativas	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Universidad Modelo Campus Mérida	Diseño	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
	Negocios	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
	Arquitectura	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	Ingeniería	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
	Totales	4	8	6	3	21	5	10	6	0	21

En la tabla 5.27, se observa que es el Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental y que menciona mayor número de ideas de alta calidad generadas y registradas al 100%, con la participación de otros departamentos. En los Departamentos de Ingeniería civil, Ingeniería eléctrica y electrónica, la Escuela de Diseño y la Escuela de Negocios se indica que hay ideas que aunque se generan, no se registran. El Centro de emprendedores indica que no existen

proyectos en los que los integrantes de los equipos sean de diferentes departamentos.

Cuatro de 21 personas indicaron no saber de ideas o proyectos generados entre los departamentos o escuelas, que representa un 19% de la muestra seleccionada, y cinco de 21 personas, que representa un 23%, indicaron no saber de ideas o proyectos generados entre departamentos o escuelas que hayan sido registrados.

Se observa que se duplicó el número de personas que desconoce la información solicitada.

En cuanto al indicador “fortaleza de la generación de EBTS entre departamentos”, de la variable “Integralidad”, se califica como “muy débil” ya que por el número de ideas generadas y registradas, todos los departamentos o escuelas quedan en el rango de esa categoría.

5.2.3 Instancias externas

Con respecto al número de ideas generadas y registradas con instancias externas, se obtuvo la siguiente información reflejada en la tabla 5.28.

En la tabla 5.28, se observa que los Departamentos de Química, Bioquímica y Ambiental e Ingeniería Civil son los que mencionan mayor número de ideas de alta calidad generadas y registradas al 100%, con la participación de instancias externas.

En el Departamento de Ingeniería Metal-Mecánica hay ideas que aunque se generan, no se registran.

Siete de 21 personas indicaron no saber de ideas o proyectos generados con instancias externas, que representa un 33.3% del total los entrevistados, y ocho de 21 personas, que representa un 38.09%, indicaron no saber de ideas o proyectos generados con instancias externas que hayan sido registrados.

El porcentaje de personas que desconoce la información solicitada se incrementa a 33.33%.

Tabla 5.18 Número de ideas y proyectos de alta calidad generados y registrados con instancias externas por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Número de ideas de alta calidad con instancias externas									
		Generados					Registrados				
		No sabe	0-2	3-5	6-8	Total	No sabe	0-2	3-5	6-8	Total
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	3	0	0	3	0	3	0	0	3
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	3	1	0	4	0	3	1	0	4
	Ingeniería Civil	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3
	Ingeniería Mecánica	1	0	1	0	2	1	1	0	0	2
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	1	1	0	2	0	1	1	0	2
	Gestión y vinculación	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	Centro de emprendedores	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
	Ciencias Administrativas	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	Diseño	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	Universidad Modelo Campus Mérida	Negocios	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Arquitectura	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
Ingeniería	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	
Totales		7	10	3	1	21	8	10	2	1	21

Nueve de los entrevistados del Departamento de Ingeniería Industrial, la Escuela de Ingeniería, la Escuela de Negocios, el Centro de emprendedores indican que no tienen ideas o proyectos generados ni registrados con instancias externas, es decir un 42.85%. Uno de los entrevistados comentó que una problemática para este tipo de colaboración es que no hay mecanismos administrativos que permitan recibir materiales o equipos gratuitos o en comodato.

En cuanto al indicador “fortaleza de la generación de EBTS con instancias externas”, de la variable “Integralidad”, se califica como “muy débil” ya que por el número de ideas generadas y registradas, todos los departamentos o escuelas quedan en el rango de esa categoría.

5.3 Características de los mecanismos correspondientes a la segunda fase de selección y la problemática del financiamiento y desarrollo de las ideas de emprendimientos de base tecnológica

En los siguientes subtemas se incluirán los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos a directivos sobre el segunda fase de la cadena de valor de la innovación que comprende dos eslabones: Selección y Financiamiento y desarrollo. Se les solicitó información acerca de la proporción de ideas o proyectos seleccionados y financiados y existencia de mecanismos para la evaluación de ideas y proyectos, así como de la ocurrencia de mecanismos del financiamiento y existencia de criterios de evaluación y selección de los EBTS generados.

5.3.1 Mecanismos de selección

En relación a los mecanismos empleados para la selección de ideas o proyectos y de mecanismos diseñados con el fin de evaluar los EBTS, se obtuvo la siguiente información, que se plasma en la tabla 5.29.

En la tabla 5.29, se observa que la mayoría de los entrevistados desconoce el número de proyectos que han sido seleccionados y financiados en su departamento o escuela, y los que expresaron conocer el dato solicitado indicaron un porcentaje muy bajo de proyectos financiados con respecto a los proyectos que ingresan al proceso de selección. Así como también más de la mitad de los encuestados desconoce la existencia de mecanismos para la evaluación de ideas o proyectos.

De acuerdo con el indicador “Fortaleza de la selección y financiamiento de EBTS” se puede inferir un nivel muy débil en este eslabón de la cadena de valor, ya que más de la mitad de la población desconoce la existencia de mecanismos

para la evaluación de ideas y proyectos, y aun cuando se aplicaran, el porcentaje de ideas o que son seleccionados es muy bajo, mostrando de esta forma la poca efectividad de este mecanismo.

Tabla 5.19 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la proporción de ideas o proyectos seleccionados y financiados y existencia de mecanismos para la evaluación de ideas y proyectos

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Proporción de ideas o proyectos seleccionados y financiados										Existencia de mecanismos diseñados y empleados para la evaluación de ideas y proyectos							
		No sabe		0-10%		11-20%		Más del 20%		Total		Sí		No		No sabe		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	2	66.67	0	0	0	0	1	33.33	3	100	2	66.67	1	33.33	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	2	50	0	0	1	25	1	25	4	100	0	0	4	100	0	0	4	100
	Ingeniería Civil	2	66.67	0	0	1	33.33	0	0	3	100	0	0	3	100	0	0	3	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	2	100	0	0	0	0	2	100	0	0	2	100	0	0	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	1	50	0	0	1	50	0	0	2	100	0	0	2	100	0	0	2	100
	Gestión y vinculación	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100	1	100
	Diseño	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Negocios	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Arquitectura	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100	1	100
	Ingeniería	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Totales	13	61.90	2	9.52	4	19.05	2	9.52	21	100	7	33.33	12	57.14	2	9.52	21	100

5.3.2 Problemáticas de financiamiento y desarrollo

En relación a los mecanismos empleados para el financiamiento de ideas o proyectos y de mecanismos diseñados con el fin de evaluar los EBTS, así como de los criterios de evaluación y selección, los resultados obtenidos se reflejan en la tabla 5.30.

Tabla 5.30 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la ocurrencia de mecanismos del financiamiento y existencia de criterios de evaluación y selección de los EBTS generados

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Existencia de mecanismos diseñados y empleados para el financiamiento de ideas y proyectos								Existencia de criterios de evaluación establecidos							
		Si		No		No sabe		Total		Si		No		No sabe		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	2	66.67	1	33.33	0	0	3	100	2	66.67	1	33.33	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	1	25	3	75	0	0	4	100	1	25	3	75	0	0	4	100
	Ingeniería Civil	0	0	3	100	0	0	3	100	0	0	3	100	0	0	3	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	2	100	0	0	2	100	1	50	1	50	0	0	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	1	50	1	50	0	0	2	100	0	0	2	100	0	0	2	100
	Gestión y vinculación	1	100	0	0.00	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	1	100	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	1	0	
	Diseño	0	0	1	100	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Negocios	0	0	1	100	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Arquitectura	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	1	0	
	Ingeniería	0	0	1	100	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Totales	5	23.81	14	66.67	2	9.52	21	100	9	42.86	10	47.62	2	9.52	21	100

En la tabla 5.30, se observa que más de la mitad de los entrevistados expresó saber de la no existencia de mecanismos diseñados y empleados para el financiamiento de ideas y proyectos, y casi un 10% de los entrevistados indicó no saber sobre el tema.

Casi la mitad de los entrevistados expresó saber de la no existencia de criterios de evaluación establecidos, y de los que indicaron que sí existen criterios de selección y evaluación sólo tres de los 21 entrevistados pudieron especificar cuáles eran. En el caso de Ingeniería de Metal-Mecánica, un profesor que ha tenido la iniciativa de innovar junto con sus alumnos, ha establecido sus criterios de selección y evaluación, y consideran la viabilidad, costo, factibilidad y la innovación; y la encargada del Centro de Emprendedores, precisó que los criterios son: el nivel de innovación, el impacto social y ecológico y aspectos del mercado, y un tercero expresó que los criterios de evaluación se centran en la factibilidad comercial, el desarrollo tecnológico, la sustentabilidad y la estética.

De acuerdo con el indicador “Fortaleza de la selección y financiamiento de EBTS” se puede inferir un nivel muy débil en este eslabón de la cadena de valor, debido al desconocimiento de la existencia de mecanismos para el financiamiento así como la falta de los criterios de evaluación claramente establecidos.

5.4 Análisis de la difusión como tercera fase de la cadena de valor de la innovación con respecto al alcance de la colaboración interinstitucional, la transferencia y la difusión regional de los emprendimientos de base tecnológica sustentable y su inclusión en cadenas convencionales o híbridas de valor

En esta sección se incluirán los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos a directivos sobre el tercer eslabón de la cadena de valor de la innovación que comprende la difusión de los emprendimientos. Se les solicitó información acerca del porcentaje de proyectos e ideas financiadas que generen ingresos, el número de meses que transcurren antes de la primera venta, el

porcentaje de penetración en el mercado y el número de meses que transcurre para llegar a una difusión completa.

Se describirán los proyectos que han logrado llegar a esta etapa de la cadena de valor en los apartados de colaboración interinstitucional, transferencia e inclusión de cadenas productivas.

Los resultados obtenidos se reflejan en la tabla 5.31.

Tabla 5.31 Grado de difusión de los EBTS generados

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	% de ideas o proyectos que generan ingresos	Meses antes de la primera venta	% de penetración en mercados, canales y grupos de clientes	Meses para llegar a una difusión completa
	Ingeniería industrial	N.D	N.D	N.D	N.D
	Ingeniería química, bioquímica y ambiental	N.D	N.D	N.D	N.D
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería civil	20	N.D	N.D	N.D
	Ingeniería mecánica	N.D	N.D	N.D	N.D
	Ingeniería eléctrica y electrónica	N.D	N.D	N.D	N.D
	Ciencias admitivas	75	N.D	N.D	N.D
	Diseño	N.D	N.D	N.D	N.D
Universidad Modelo Campus Mérida	Arquitectura	N.D	N.D	N.D	N.D
	Ingeniería	N.D	N.D	N.D	N.D

Se puede observar en la tabla 5.31, que existe un completo desconocimiento de esta información, lo que indica la falta de seguimiento a los proyectos que han surgido y que pudieran haber sido exitosos; y cuya experiencia pudiera fortalecer la cadena de valor de la innovación.

No existe ningún vínculo entre el estudiante y la institución de educación superior después que hayan participado en algún evento o que se haya calificado la materia.

De acuerdo con el indicador “Fortaleza de la difusión de EBTS” se puede inferir un nivel muy débil en este eslabón de la cadena de valor, debido al completo desconocimiento de la suerte del proyecto fuera de la IES.

A continuación se analizará la fase de difusión de la cadena de valor con respecto al alcance de la colaboración interinstitucional, la transferencia y la difusión regional de los emprendimientos de base tecnológica sustentable desarrollados en las dos instituciones y su inclusión en cadenas convencionales o híbridas de valor.

5.4.1 Colaboración interinstitucional

La colaboración interinstitucional es la que se da entre diferentes universidades o entre la universidad y otras instancias gubernamentales, empresariales o sociales.

No se encontraron emprendimientos de base tecnológica sustentable en esta etapa de desarrollo con estas características.

5.4.2 Transferencia

La empresa Ener All del Grupo Plenus buscaba entrar al campo de los bioenergéticos, por lo que requerían desarrollar tecnología innovadora que pudieran aplicar en un futuro inmediato. Teniendo la opción de financiar su proyecto a través de CONACYT, con el programa PROINNOVA, los empresarios contactaron al Instituto Tecnológico de Tizimín, con el Dr. Fernando Peraza, y debido a la infraestructura requerida se trasladó la solicitud al ITM, con la Dra. Elizabeth Ortiz para aplicar la tecnología y obtener los procesos más adecuados para la producción de bioetanol y biodiesel. Compraron en Tizimín un suelo empobrecido y no apto para cultivo y sembraron sorgo e higuera.

Se contactó al ITM para realizar los planteamientos del proceso (bioquímico) de producir bioetanol a partir del azúcar del sorgo dulce, esto incluyó buscar las condiciones del proceso como microorganismos, temperatura, etc. El bioetanol puede ser usado en cualquier motor de gasolina, sin hacer ningún cambio en un 15 o 20% máximo. La ventaja de usar Bioetanol es que no necesita aditamentos para mejorar el octanaje de la gasolina, y la emisión de dióxido y monóxido de carbono podría disminuir en un 20%.

El biodiesel es el producto de transesterificación de un triglicérido (aceite) que se une al metanol, este es un proceso químico. El biodiesel proviene de los aceites obtenidos de las semillas como jatropha, soya, higuera, la idea es usar plantas no alimenticias. Se usa para motores diesel hasta en un 10% sin ningún cambio en el motor, con las ventajas de que puede mejorar el funcionamiento del motor y reducir la emisión de los contaminantes (principalmente óxido de azufre). Se ha determinado rendimiento, 300 litros de aceite de higuera obtenidos en los campos de Tizimín, y se ha transformado en Biodiesel; cada gramo de aceite genera un gramo de diesel.

La agencia de autos Ford de la ciudad de Mérida, ha probado este biodiesel reportando resultados satisfactorios.

El proyecto fue por tres años (Enero 2010- Enero 2013) de duración, pero aún no se entregan los resultados finales.

5.4.3 Inclusión en cadenas productivas convencionales o híbridas de valor

Caso ITM29: Captura sustentable del pepino de mar: Surge esta idea con la invitación a participar en un proyecto institucional. Ayudará a la regeneración y conservación de ecosistemas. El tipo de idea es un proceso para eficientar la captura y manejo y transformación del pepino de mar. Ha participado en eventos tanto internos como externos. El monto de los recursos empleados es de \$ 50,000.00 (Cincuenta mil pesos M.N), y ha sido financiado por los participantes del

proyecto, y son cuatro profesores investigadores del Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental.

Este proyecto actualmente es un emprendimiento en operación como una acción comunitaria en ejecución, dirigida a las cooperativas pesqueras para la dar a conocer información científica de cómo tener una captura sustentable del pepino de mar. Su propuesta de valor es educar a los pescadores en relación a las consecuencias que enfrentarían de no tener una captura sustentable de esta especie.

Caso ITM01: Reut, reutilización de residuos de plástico, madera y caucho. Este proyecto surge en la materia “Emprendedores”, con la idea de ayudar al medio ambiente y a la sociedad. Se reutilizan lonas, palets, recámaras de llantas para hacer productos novedosos como: muebles, escritorios, zapatos, bolsas y accesorios. Su propósito es hacer es comercializar los productos que fabrica para obtener un beneficio económico. Ha participado en los siguientes eventos: Fundación Educación Superior-Empresa (FESE), Innovación tecnológica, Secretaría de la Juventud (Sejuve), Emprendedores, Exposiciones de la Universidad Modelo, Expo Comercio, Feria Pyme. El capital es propio de los emprendedores, aunque no tienen un dato exacto de cuánto se ha invertido en este proyecto. y cuenta con la participación de tres estudiantes, dos de las carreras de Licenciatura en Administración y un estudiante de la Ingeniería en Gestión Empresarial. Actualmente es una empresa en el mercado y está dirigida a los adultos jóvenes de entre 18 a 22 años. Su propuesta es presentar un producto novedoso, único y que impulse el cuidado ambiental. La distribución del producto hacia el mercado meta es a través de venta directa y de distribuidores. Cuentan con su propia página web, y dan a sus clientes un servicio personalizado. Su principal fuente de ingresos es la venta de los productos, con una política de precios fijos. Las actividades clave que representan la propuesta de valor del negocio son la producción y la resolución de problemas al tratar con un material residual. Los aliados clave del negocio son las tiendas dónde pueden vender sus productos, los proveedores y la financiera.

Granja de lombricultura: Este proyecto no se incluyó en este análisis debido a que se realizó del año 2009 al 2010 y queda fuera de la delimitación temporal de esta investigación. A iniciativa de una profesora del Departamento de Química, Bioquímica y Ambiental, se inicia este proyecto reconociendo las bondades de un abono orgánico en los proyectos con los alumnos, referentes al contenido nutricional de la lombricomposta. Se trata de un producto para fines comerciales hecho de residuos orgánicos de jardinería, estiércol, aserrín y lodo que son composteados y cuando ya se encuentran estabilizados se da como alimento a las lombrices durante 45 días para obtener el humus. Este proyecto ha tenido una producción académica de seis tesis y ha participado en concursos estatales y regionales de creatividad de las convocatorias de la DGEST. El capital para invertir se obtuvo a través de una financiadora por iniciativa de la autora de la idea. Actualmente es una empresa en el mercado y su mercado meta es toda instalación, construcción, establecimiento que tenga jardines, unidades agrícolas, campos de golf, hoteles, etc. La propuesta de valor que diferencia este producto de los demás similares es que es ecológico, sin químicos, da valor a material residual y a un precio accesible. Al mercado meta se llega a través de distribuidores del producto y con estos distribuidores se mantiene una atención y asistencia personalizada. Los mayores gastos se erogan en gasolina debido a la recolección de materia prima y entrega a clientes y el costo de la página web. Sus ingresos son de la venta de este producto y mantienen una política de precios fijos en listas dadas a los distribuidores, la forma de pago es de contado. Los recursos clave del negocio son los biológicos es decir los residuos orgánicos. La actividad clave para la propuesta de valor del negocio es su forma de producción ecológica y sustentable. Los principales proveedores del negocio son madererías, las plantas de aguas residuales, ranchos y rastros.

5.5 Integralidad y eficacia

Cultura

Para conocer el grado de impulsión a la cultura del emprendedurismo se les cuestionó a los directivos acerca de los medios que utilizan en sus IES, obteniendo la siguiente información plasmada en la tabla 5.32.

Tabla 5.20 Frecuencias de los medios por los que se impulsa la cultura del emprendedurismo por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Medios de impulsión de la cultura del emprendedurismo				Total
		Conferencias, concursos, talleres, eventos	Programa de emprendedores	Todas las anteriores	Ninguna	
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	2	1	0	3
	Química, Bioquímica y Ambiental	3	0	1	0	4
	Ingeniería Civil	1	0	0	2	3
	Ingeniería Mecánica	2	0	0	0	2
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	2	0	2
	Gestión y vinculación	1	0	0	0	1
	Centro de emprendedores	0	0	1	0	1
	Ciencias Administrativas	0	0	0	1	1
	Diseño	0	0	1	0	1
	Universidad Modelo Campus Mérida	Negocios	0	0	1	0
Arquitectura		0	0	0	1	1
Ingeniería		0	0	1	0	1
Totales		7	2	8	4	21

Como puede observarse en la tabla 5.32, el 33.33% de los entrevistados de los departamentos indicaron que se impulsa la cultura del emprendedurismo por conferencias, concursos, talleres y eventos; un 38% expresó que además de las ya mencionadas incluye el programa de emprendedores como medio de impulsión; aunque el 19% indicó que no se impulsa esta cultura de manera alguna.

De acuerdo con el indicador “Grado en el que se han incorporado los valores relacionados con la innovación sustentable en la cultura de la institución” se puede inferir un nivel muy débil en este eslabón de la cadena de valor, ya que de todas las conferencias, concursos, talleres, eventos no es suficiente para el número de alumnos en las instituciones y el porcentaje de eventos dedicados a la sustentabilidad es muy bajo. Aunque varios entrevistados mencionaron el centro de emprendedores como referencia de impulso a los emprendimientos, dicho centro no ha tenido el impulso adecuado de parte de las autoridades.

Estrategia

Para conocer el grado de estrategia con el que opera la cadena de valor de la innovación en las unidades de estudio, se les solicitó a los directivos información acerca de los planes formalizados para impulsar los EBTS, así como del compromiso de las autoridades para cumplirlos, y cómo los mismos entrevistados percibían haber contribuido fomentar el desarrollo de los EBTS.

De la aplicación de los instrumentos de esta investigación, se obtuvo la siguiente información que se refleja en la tabla 5.33, acerca de los planes formalizados para impulsar los EBTS, así como del compromiso de las autoridades para cumplirlos:

Tabla 5.21 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la existencia percibida de un plan por escrito o declarado para impulsar los EBTS, y del compromiso de las autoridades para impulsar los EBT o EBTS en la institución por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Existencia de un plan por escrito o declarado de impulsión de EBTS						Ocurrencia del compromiso de las autoridades de la IE para impulsar los EBT o EBTS					
		Si		No		Total		Si		No		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	2	66.67	1	33.33	3	100	1	33.33	2	66.67	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	2	50	2	50	4	100	3	75	1	25	4	100
	Ingeniería Civil	1	33.33	2	66.67	3	100	1	33.33	2	66.67	3	100
	Ingeniería Mecánica	1	50	1	50	2	100	1	50	1	50	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	2	100	0	0	2	100	1	50	1	50	2	100
	Gestión y vinculación	1	100	0	0	1	100	1	100	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	1	100	1	100	1	100	0	0	1	100
	Ciencias Administrativas	0	0	1	100	1	100	1	100	0	0	1	100
	Diseño	0	0	1	100	1	100	1	100	0	0	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Negocios	0	0	1	100	1	100	0	0	1	100	1	100
	Arquitectura	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Ingeniería	0	0	1	100	1	100	1	100	0	0	1	100
Totales		9	42.86	12	57.14	21	100	12	60	8	40	20	100

Como se observa en la tabla 5.33, más de la mitad de los entrevistados coincidió en la falta de existencia de un plan formal por escrito o declarado para impulsar los EBTS.

A pesar de esta respuesta el 60% de los entrevistados dijo que las autoridades sí están comprometidas para impulsar los EBTS. Esto resulta incongruente, ya que no pudieron señalar dónde consultar dicho plan, no se muestra una postura seria de apoyo a los emprendimientos sustentables.

En cuanto a la intensidad percibida de impulsión que los directivos han dado a los EBTS, se refleja en la tabla 5.34.

Tabla 5.22 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la intensidad percibida de impulsión que los directivos han dado a los EBTS por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Impulso a los EBTS									
		Ningún impulso		Poco impulso		Mediano impulso		Mucho impulso		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	1	33.33	0	0	2	66.67	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	1	25	3	75	0	0	4	100
	Ingeniería Civil	1	33.33	0	0	2	66.67	0	0	3	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	0	0	2	100	0	0	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	1	50	0	0	1	50	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
	Diseño	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Negocios	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Arquitectura	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	Ingeniería	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
Totales		1	4.76	5	23.81	10	47.62	5	23.81	21	100

Se observa en la tabla 5.34, que casi la mitad de los entrevistados indicó mencionar medianamente los EBTS, sólo el Departamento de Gestión y vinculación y el centro de emprendedores perciben que han dado mucho impulso

a los EBTS. Una tercera parte de los entrevistados expresó poco o ningún impulso a éstos.

De acuerdo al indicador “Grado de explicitación de la decisión de impulsión a EBT/EBTS en los objetivos estratégicos institucionales”, se infiere un nivel de muy débil ya que aunque el 60% expresó que las autoridades de las autoridades se encuentran comprometidas para el impulso de los EBTS, la falta de un plan formalizado de impulsión a éstos, hace que cualquier esfuerzo se quede sin un soporte claramente definido.

En las escuelas de la Universidad Modelo, se obtuvieron dos respuestas de que las autoridades se encuentran comprometidas con el impulso de los EBTS, sin embargo, no hay un escrito o declaración que avale y asegure la continuidad de esfuerzos o acciones encaminadas al impulso de los EBTS.

Estructura

Para conocer el grado de formalización de las estructuras de apoyo con la que opera la cadena de valor de la innovación en las unidades de estudio, se les solicitó a los directivos información su percepción sobre éstas, para la identificación y registro, selección, financiamiento, desarrollo e incubación de las ideas; la identificación de los responsables de las fases de la cadena de valor de las ideas; así como la identificación del grupo evaluador de las ideas en las IES por departamento o escuela.

Para conocer el nivel de precisión y estandarización de los procedimientos, se les solicitó a los directivos información sobre la frecuencia de reunión del grupo evaluador de las ideas o proyectos en las IES, y sobre la utilización de formatos para llevar a cabo sus tareas evaluadoras.

De la aplicación de los instrumentos de esta investigación, se obtuvo la siguiente información referente a la estructura de apoyo percibida para la

identificación y registro, selección, financiamiento, desarrollo e incubación de las ideas, reflejada en la tabla 5.35.

En la tabla 5.35, se observa que más de una tercera parte de los entrevistados indicó que desconoce cuáles son los departamentos que realizan las funciones mencionadas,.

El Departamento de Ingeniería Industrial en su totalidad y la mitad de los entrevistados de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental expresó que el encargado de estas funciones es el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación; la otra mitad de los entre entrevistados de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación, y la Escuela de Negocios indicó que el encargado es el Centro de Emprendedores, Creatividad y Valores; el 14% de los entrevistados expresó que ningún departamento o área se hace cargo de esas funciones.

El Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación expresó que es el Centro de Emprendedores, Creatividad y Valores quién tiene a su cargo esas funciones, y el Centro de Emprendedores, Creatividad y Valores, indicó que quien atiende esas funciones son los jefes de proyecto de cada departamento.

Sólo uno de los entrevistados de Ingeniería Metal-Mecánica dijo que las funciones las ejecutan los miembros de un comité interno del departamento, formado por iniciativa propia.

Las respuestas poco uniformes de los directivos entrevistados indican falta de claridad en la definición de la estructura que soporte al impulso de los EBTS

Tabla 5.35 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la estructura de apoyo percibida para la identificación y registro, selección, financiamiento, desarrollo e incubación de las ideas en las IES por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Estructura de apoyo para la cadena de valor de la innovación												Total	
		No sabe		Jefe de proyectos		Depto. Gestión tecnológica y Vinculación		Centro de Emprendedores, Creatividad y Valores		Comité interno		Ninguno			
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	0	0	2	50	2	50	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería Civil	2	66.67	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	3	100
	Ingeniería Mecánica	1	50	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Ciencias Administrativas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Universidad Modelo Campus Mérida	Diseño	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Negocios	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
	Arquitectura	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
Totales		7	33.33	1	4.76	5	23.81	4	19.05	1	4.76	3	14.29	21	100

En lo referente al cuestionamiento por quiénes eran los responsables de la cadena de valor de la innovación de las ideas, se obtuvo la siguiente información, reflejada en la tabla 5.36.

Tabla 5.36 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la identificación de los responsables del registro, selección, financiamiento, desarrollo e incubación de las ideas en las IES por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Responsables de la cadena de valor de la innovación												Total	
		No sabe		Cada departamento		Gestión y Vinculación		Encargado incubadora de negocios		Profesores del departamento		Ninguno			
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	1	33.33	2	66.67	0	0	0	0	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	3	75	0	0	1	25	0	0	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería Civil	2	66.67	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	3	100
	Ingeniería Mecánica	1	50	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Diseño	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Negocios	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Arquitectura	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
	Totales	11	52.38	1	4.76	3	14.29	1	4.76	2	9.52	3	14.29	21	100

Como se observa en la tabla 5.36, en el Departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, tres cuartas partes de los entrevistados expresó no saber quiénes eran los responsables de esas funciones, y el otro cuarto indicó que el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación, pero el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación indicó que es el encargado de la incubadora de negocios quién se encarga de estas funciones.

La incubadora de negocios a la fecha de elaboración de esta tesis llevaba tiempo sin funcionar y sin encargado.

En Ingeniería Civil dos terceras partes expresó no saber quiénes eran los responsables de esas funciones, y el otro cuarto indicó que no hay personal responsables de esas funciones.

En los Departamentos de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica y Electrónica, la mitad de los entrevistados indicó no saber quiénes eran los responsables. La otra mitad del Departamento de Ingeniería Mecánica expresó que profesores del Departamento, mientras que la otra mitad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica expresó que no hay personal que se haga cargo de esas funciones.

El Centro de Emprendedores, el Departamento de Ciencias Administrativas, la Escuela de Diseño, la Escuela de Arquitectura expresaron en su totalidad desconocer quién desempeña las funciones mencionadas.

Se observa la falta de claridad en el conocimiento de quiénes son los responsables de dar acompañamiento a las ideas y proyectos.

Las respuestas poco uniformes de los directivos entrevistados indican falta de claridad en la definición de la estructura o la falta de la estructura misma que soporte al impulso de los EBTS.

En lo referente al cuestionamiento sobre la conformación del grupo evaluador de las ideas, se obtuvo la siguiente información plasmada en la tabla 5.37.

Tabla 5.37 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a la conformación del grupo evaluador de las ideas en las IES por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Persona, grupo o área que evalúe y seleccione los proyectos													
		No sabe		Profesores del departamento		El alumno busca con quien trabajar		División estudios posgrado e investigación		Consejo de maestría		Responsable de investigación y desarrollo		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	3	75	0	0	1	25	0	0	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería Civil	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100
	Ingeniería Mecánica	1	50	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	0	0	0	0	1	50	1	50	0	0	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Ciencias Administrativas	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Diseño	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Universidad Modelo Campus Mérida	Negocios	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arquitectura		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
Ingeniería		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
Totales		14	66.67	3	14.29	1	4.76	1	4.76	1	4.76	1	4.76	21	100

Se observa en la tabla 5.37, que 14 de los 21 entrevistados, que son cerca del 70%, desconoce quiénes son los encargados de evaluar y seleccionar los proyectos.

Tres de los 21 entrevistados expresaron que los evaluadores son profesores del departamento. Los demás entrevistados indicaron respuestas diferentes a esta pregunta.

Más de la mitad de los entrevistados expresó no saber si los encargados de seleccionar y evaluar los proyectos se reúnen o con qué frecuencia lo hacen, y también desconocer si utilizan formatos específicos para estas tareas.

En cuanto al indicador “Grado de formalización de las estructuras de apoyo a los EBTS” y “nivel de desempeño de las funciones de apoyo a los EBTS” , se observa en este apartado un nivel muy débil de formalización tanto de estructura como de funciones, debido al desconocimiento de qué departamento o área se ocupa de la cadena de valor en su IES, así como un desconocimiento de quiénes realizan las funciones requeridas para este trabajo, y desconocer también quiénes son los encargados de seleccionar y evaluar proyectos o ideas en las IES, lo que indica que los lineamientos y estructuras necesarias para el acompañamiento y soporte a los emprendedores es de muy poca a nula; y en los departamentos dónde se ha implementado estos aspectos y trabajado en ellos, ha sido por iniciativa propia de los profesores y alumnos, en los que las autoridades de las IES no han intervenido.

Sistemas

Para conocer el nivel de sistematización de la impulsión a los EBTS en las fases de generación y registro, evaluación, financiamiento y desarrollo, e implementación y difusión, así como el nivel de eficacia y grado de eficacia de estos sistemas, se les solicitó a los directivos información sobre su percepción sobre los sistemas recordados para el registro, financiamiento y desarrollo y la difusión de los EBTS.

Con respecto a los sistemas recordados para el registro de EBTS se obtuvo la siguiente información, que se refleja en la tabla 5.38.

Tabla 5.38 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los sistemas recordados para el registro de los EBTS por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Sistemas para registro de EBTS													
		No sabe		Profesores de grupo		Taller de emprendedores		Buzón de ideas		Otros		Ninguno		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	2	66.67	0	0	1	33.33	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	0	0	1	25	2	50	1	25	0	0	4	100
	Ingeniería Civil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100	3	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	1	50	0	0	1	50	0	0	0	0	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	1	50	1	50	0	0	0	0	0	0	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Diseño	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Negocios	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Arquitectura	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
Totales		2	9.52	3	14.29	5	23.81	4	19.05	4	19.05	3	14.29	21	100

Como se observa en la tabla 5.38, las respuestas a esta pregunta están muy dispersas, lo que indica que no existe una certeza acerca de cuál es el sistema de registros para los EBTS. El porcentaje más alto se encuentra en Taller de emprendedores, pero no se encontró un registro formal de los emprendimientos de base tecnológica que hayan surgido en la carrera.

En Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental se otorgan créditos por realizar un proyecto, y los alumnos deben inscribirse con el jefe de proyectos de vinculación, pero indicó el entrevistado que no existe un sistema formal para el registro de los EBTS como tal.

Con respecto a los sistemas recordados para el financiamiento de EBTS se obtuvo la siguiente información, plasmada en la tabla 5.39.

Se muestra un total de 22 entrevistados, ya que un directivo expresó tener dos formas de sistemas de financiamiento.

En Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, la mayoría de los entrevistados expresó no saber si existen o no sistemas de financiamiento para EBTS.

El Departamento de Gestión y vinculación indicó que se apoya financieramente a los EBTS con recursos propios de la IES para el pago de stands en ferias, con mobiliario, manteles).

Casi un tercio de los entrevistados indicó no saber si existe algún sistema de financiamiento para EBTS. Un 31.82% expresó que la institución ofrece apoyo para gestiones para fondos federales y privados. Casi una cuarta parte de los entrevistados indicó que no existe sistema alguno para el financiamiento de los emprendimientos de base tecnológica sustentable.

En las IES de estudio no existe una idea clara acerca de la existencia de los sistemas de financiamiento o de cómo funcionan o en qué departamento se realizan estas gestiones, lo que afecta el desarrollo de la idea o proyecto.

Tabla 5.39 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los sistemas para el financiamiento de los EBTS por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Sistemas para el financiamiento de EBTS										Total	
		No sabe		Recursos propios		Apoyo en gestiones ante fondos federales		Apoyo en gestiones ante fondos privados		Ninguno			
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	2	66.67	0	0	1	33.33	0	0	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	1	25	0	0	1	25	0	0	2	50	4	100
	Ingeniería Civil	2	66.67	0	0	1	33.33	0	0	0	0	3	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	1	50	0	0	0	0	1	50	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	0	0	2	100	0	0	0	0	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Diseño	0	0	0	0	1	50	1	50	0	0	2	100
	Negocios	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Arquitectura	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Ingeniería	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
Totales		7	31.82	3	13.64	6	27.27	1	4.55	5	22.73	22	100

Con respecto a los sistemas recordados para el desarrollo de EBTS se obtuvo la siguiente información reflejada en la tabla 5.40.

Tabla 5.40 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los sistemas para el desarrollo de los EBTS por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Sistemas para el desarrollo de EBTS															
		No sabe		Incubadora de negocios		Redes de conocimiento		Colaboración con investigadores		Colaboración con asociaciones empresariales		Otros		Ninguno		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	1	20	2	40	0	0	1	20	1	20	0	0	0	0	5	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	1	16.67	1	17	1	16.67	1	16.67	0	0	2	33.33	6	100
	Ingeniería Civil	2	66.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	3	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	1	33.33	0	0	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0	3	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	0	0	1	50	1	50	0	0	0	0	0	0	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
	Diseño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Negocios	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Arquitectura	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
	Totales	5	19.23	5	19.23	2	7.69	5	19.23	4	15.38	2	7.69	3	11.54	26	100

El número de respuestas obtenidas es mayor en este ítem ya que varios directivos expresaron aplicar más de una opción.

El 30.77% de los entrevistados indicó con respecto a los sistemas de desarrollo de EBTS que no saben que existen o que no existen estos sistemas en las IES de estudio.

El 34.61% expresó que los EBTS se desarrollan con la colaboración con investigadores o con asociaciones empresariales. Sin embargo, lo observado en la tabla referente a “Problemática y alcance actual de la generación”, en el apartado 5.2.3 Instancias externas; es que el número de proyectos generados y registrados de este tipo es de un porcentaje muy bajo.

La poca uniformidad de las respuestas de los directivos entrevistados indica la falta de conocimiento acerca del sistema existente para el desarrollo de proyectos o ideas en las IES de estudio. La falta de certeza de la existencia de estos sistemas de apoyo influye negativamente para el desarrollo de los EBTS.

Con respecto a los sistemas recordados para la difusión de EBTS se obtuvo la siguiente información, reflejada en la tabla 5.41.

El 66.67% de los entrevistados, indicó con respecto a los sistemas de desarrollo de EBTS que no saben que existen o que no existen estos sistemas en las IES de estudio.

El 23.81% de los entrevistados, mencionó las alianzas con empresas u organismos empresariales y las alianzas con el gobierno como sistemas de difusión de EBT o EBTS en las IES de estudio, sin embargo, no se referenciaron emprendimientos que se hayan dado a conocer a través de estos sistemas.

En cuanto los indicadores “Nivel de sistematización de la impulsión a los EBTS en las fases de generación y registro, evaluación, financiamiento y desarrollo, e implementación y difusión” y “nivel de desarrollo y grado de eficacia de los sistemas requeridos”, se puede inferir un nivel de fortaleza de la cadena de valor “muy débil” en ambos indicadores, ya que la incidencia de falta de conocimiento de la existencia o la certeza de que no existen tales sistemas es muy alta en todos los aspectos cuestionados. Lo disgregado de las respuestas de los entrevistados que indicaron conocer o saber de estos sistemas denotan la falta de certeza sobre la forma de organización en los procedimientos para atender y responder a la captación y seguimiento de ideas o proyectos.

Tabla 5.41 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los sistemas para la difusión de los EBTS por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Sistemas para la difusión de EBTS										Total	
		No sabe		Alianzas con empresas u organismos empresariales		Alianzas con el gobierno		Ninguno		Otros			
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	2	66.67	0	0	1	33.33	0	0	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	0	0	0	0	2	50	2	50	4	100
	Ingeniería Civil	2	66.67	0	0	0	0	1	33.33	0	0	3	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	1	50	0	0	1	50	0	0	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	1	50	0	0	1	50	0	0	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Diseño	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	Negocios	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Arquitectura	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
Totales	6	28.57	4	19.05	1	4.76	8	38.10	2	9.52	21	100	

Estilo de liderazgo

Para conocer el nivel de desarrollo de las competencias de conducción innovadora, se les inquirió a los directivos encuestados sobre los estilos de liderazgo autoasignados, obteniendo la siguiente información reflejada en la tabla 5.42.

Tabla 5.42 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los estilos de liderazgo autoasignados por los directivos encuestados por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Estilos de liderazgo de los directivos encuestados															
		Autoritario		Burocrático		Paternalista		Participativo		Transformacional		Permisivo		No sabe		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	2	50	0	0	2	50	0	0	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería Civil	0	0	2	66.67	0	0	1	33.33	0	0	0	0	0	0	3	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
	Diseño	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
	Negocios	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	Arquitectura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100
	Ingeniería	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
Totales	0	0	6	28.57	0	0	14	66.67	0	0	0	0	1	4.76	21	100	

Más del 60% de los directivos encuestados se percibe con un liderazgo participativo y sólo 6 personas de 21 encuestados se percibió como burocrático.

En cuanto al indicador “nivel de desarrollo de las competencias de conducción innovadora entre los directivos”, podría calificarse de “muy débil”, ya

que a pesar de que el estilo de liderazgo autoasignado se concentró en participativo, el impulso que se le ha dado a la innovación no se ha reflejado en la cultura de innovación del departamento o carrera ni en el apoyo dado a los emprendimientos surgidos.

Políticas de personal

Para conocer el peso relativo de la aportación emprendedora entre los criterios de contratación y evaluación del desempeño de los profesores e investigadores, se inquirió a los directivos sobre los criterios de contratación y evaluación del desempeño de los profesores con respecto a proyectos sustentables o impulso a los EBTS, obteniendo los siguientes resultados, que se reflejan en la tabla 5.43.

Casi el 50% de los entrevistados declaró no saber si entre los criterios de contratación de profesores se considera su experiencia en el desarrollo de empresas o desarrollo o participación en proyectos innovadores sustentables, porque no son ellos quienes realizan esa tarea.

Más del 66% de los entrevistados del ITM indicó que entre los criterios de evaluación del desempeño de los profesores se toma en cuenta la contribución del personal al impulso de los EBTS. A pesar de este alto porcentaje de entrevistados que indican que sí se toma en cuenta la contribución de los profesores al impulso de los EBTS, sólo un 6.71% del ITM evalúa en base a proyectos, considerando que el número de profesores de base es de 387 para los departamentos en el ITM (Información proporcionada por la propia IES) y a los 20 profesores identificados por el método de bola de nieve que cumplían con la característica mencionada.

En cuanto al indicador “Peso relativo de la aportación emprendedora entre los criterios de contratación y evaluación del desempeño de los profesores e investigadores”, se infiere un nivel muy débil, ya que los directivos de los departamentos desconocen si entre los criterios de contratación se considera la experiencia en el desarrollo de empresas o participación en proyectos sustentables, es decir que esta cualidad no es prioritaria para la contratación del

personal, ni el directivo dicta los requerimientos para los profesores que forman parte de su departamento; y en cuanto la evaluación del desempeño, se infiere que no se le da un peso importante a la contribución al impulso de EBTS ya que el porcentaje de profesores involucrados en proyectos sustentables es muy baja.

Tabla 5.43 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los criterios de contratación y evaluación del desempeño de los profesores con respecto a proyectos sustentables o impulso a los EBTS por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Consideración de la experiencia en EBTS entre los criterios de contratación								Consideración de la contribución al impulso de EBTS entre los criterios de evaluación del desempeño							
		Si		No		No sabe		Total		Si		No		No sabe		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	2	66.67	1	33.33	3	100	2	66.7	1	33.33	0	0	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	0	0	4	100	0	0	4	100	2	50	2	50	0	0	4	100
	Ingeniería Civil	1	33.33	1	33.33	1	33.33	3	100	2	66.7	1	33.33	0	0	3	100
	Ingeniería Mecánica	0	0	0	0	2	100	2	100	1	50	0	0	1	50	2	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0	0	0	0	2	100	2	100	2	100	0	0	0	0	2	100
	Gestión y vinculación	0	0	0	0	1	100	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Centro de emprendedores	0	0	0	0	1	100	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Ciencias Administrativas	1	0	0	0	0	0	1	0	1	100	0	0	0	0	1	100
	Diseño	1	100	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100
	Universidad Modelo Campus Mérida	Negocios	1	100	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1
Arquitectura	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	100	1	100	
Ingeniería	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100	1	100	
Totales		4	19.05	7	33.33	10	47.62	21	100	14	66.67	4	19.05	3	14.29	21	100

Desarrollo de aptitudes emprendedoras

Para conocer el grado de desarrollo de las actitudes y aptitudes innovadoras entre profesores y alumnos, se solicitó información sobre los medios recordados para el desarrollo de aptitudes emprendedoras por departamento o escuela, obteniendo los siguientes resultados, plasmados en la tabla 5.44.

Tabla 5.44 Frecuencia y distribución porcentual de los directivos con respecto a los medios recordados para el desarrollo de aptitudes emprendedoras por departamento o escuela

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Medios para el desarrollo de aptitudes emprendedoras											
		Talleres		Encuentros, seminarios y/o congresos		Temas en asignaturas		Ninguno		No sabe		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	0	0	0	0	1	33.33	1	33.33	1	33.33	3	100
	Química, Bioquímica y Ambiental	1	16.67	3	50	2	33.33	0	0	0	0	6	100
	Ingeniería Civil	1	25	1	25	1	25	1	25	0	0	4	100
	Ingeniería Mecánica	2	50	2	50	0	0	0	0	0	0	4	100
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	1	33.33	0	0	2	66.67	0	0	0	0	3	100
	Gestión y vinculación	0	0	2	66.67	1	33.33	0	0	0	0	3	100
	Centro de emprendedores	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
Universidad Modelo Campus Mérida	Ciencias Administrativas	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
	Diseño	1	50	0	0	1	50	0	0	0	0	2	100
	Negocios	1	50	0	0	1	50	0	0	0	0	2	100
	Arquitectura	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
	Ingeniería	1	33.33	1	33	1	33.33	0	0	0	0	3	100
	Totales	9	27.27	9	27.27	12	36.36	2	6.06	1	3.03	33	100

El número de respuestas obtenidas es mayor en este ítem ya que varios directivos expresaron aplicar más de una opción.

La mayoría de los directivos encuestados comentó que en los temas de asignaturas es dónde se desarrollan las aptitudes emprendedoras; sin embargo, como ya se explicó en el apartado de “Políticas de personal”, la proporción de profesores que se encuentran involucrados en el desarrollo de proyectos sustentables es muy baja.

A los alumnos y profesores se les inquirió sobre su percepción sobre el grado de acuerdo sobre la integralidad de impulsión de emprendimientos verdes por aspecto, y los resultados obtenidos se detallan en la tabla 5.45.

Los aspectos: claridad percibida de visión institucional conocimiento-desarrollo, participación en reuniones de análisis de emprendimientos interdepartamentales, participación en reuniones de análisis de emprendimientos intradepartamentales, contacto con empresarios y funcionarios impulsores de EBTS, motivación de profesores a emprender y constancia en generación de ideas de negocios verdes se les percibió en un grado de ni débil ni fuerte de la integralidad de impulsión de negocios verdes; es decir son aspectos en los que los entrevistados opinan que hace falta una mayor definición y claridad por parte de las IES.

Los aspectos: participación en emprendimientos, importancia dada a competencias emprendedoras, conocimiento de spin-off verdes universitarios y propósito de emprender con base tecnológica se les percibió en un grado fuerte de integralidad de impulsión a los EBTS, es decir, que los entrevistados opinaron que son rubros en los que las IES han mostrado mayor claridad de apoyo e impulso.

El Departamento de Ingeniería Industrial y a la Escuela de Diseño, los alumnos y profesores entrevistados los percibieron en un grado fuerte de la integralidad de impulsión de EBTS, sin embargo, en el Departamento de Ingeniería Industrial no se identificaron EBTS y en la Escuela de Diseño sólo uno.

El promedio general de las IES en estudio indica que los alumnos y profesores entrevistados las perciben como ni débil ni fuertes en la integralidad de impulsión de negocios verdes, sin embargo esta percepción no coincide con la

falta de estructura y sistemas de los EBTS encontrados, se puede decir que el grado de integralidad de impulsión de emprendimientos verdes en ambas IES es de muy débil, debido a la falta de elementos que impulsen el desarrollo de las ideas o proyectos.

Tabla 5.45 Grado de acuerdo sobre la integralidad de impulsión percibida de emprendimientos verdes por aspecto y departamento o escuela

Aspecto	Institución de educación superior									
	Instituto Tecnológico de Mérida					Universidad Modelo				
	Ingeniería Industrial	Química, Bioquímica y Ambiental	Ciencias de la Tierra	Ingeniería Metal-Mecánica	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Ciencias Económico-Administrativas	Arquitectura	Ingeniería	Diseño	Total
Importancia dada a competencias emprendedoras	3.75	3.41	3.27	3.90	3.40	3.50	3.25	4.00	4.00	3.61
Motivación de profesores a emprender	3.25	3.53	3.27	3.40	3.40	2.50	3.75	3.00	3.00	3.23
Participación en emprendimientos	4.00	3.24	3.91	4.10	3.60	3.00	2.50	3.75	4.00	3.57
Propósito de emprender con base tecnológica	4.00	3.24	3.64	3.40	4.00	4.50	4.00	3.50	5.00	3.92
Conocimiento de spinn off verdes universitarios	4.50	3.88	3.27	3.40	3.20	3.50	4.25	2.50	4.00	3.61
Constancia en generación de ideas de negocios verdes	3.50	3.29	3.36	3.00	2.60	2.50	3.50	3.00	5.00	3.31
Contacto con empresarios y funcionarios impulsores de EBTS	3.25	3.12	3.64	3.10	3.30	2.00	3.50	3.00	4.00	3.21
Participación en reuniones de análisis de emprendimientos intradepartamentales	2.75	2.94	2.64	3.10	2.70	2.00	3.50	2.75	5.00	3.04
Participación en reuniones de análisis de emprendimientos interdepartamentales	2.75	3.06	2.64	3.00	2.30	3.00	2.75	2.75	4.00	2.92
Claridad percibida de visión institucional conocimiento-desarrollo	4.00	3.12	2.82	3.40	2.80	2.50	2.75	3.25	1.00	2.85
Total	3.58	3.28	3.25	3.38	3.13	2.90	3.38	3.15	3.90	3.33

Eficacia

Se evaluó la proporción de los profesores que están involucrados o apoyan en alguna idea o proyecto de base tecnológica sustentable con respecto al total de profesores de la institución. Los resultados se muestran en la tabla 5.46. Y la proporción de los estudiantes que están involucrados en alguna idea o proyecto de base tecnológica sustentable con respecto al total de estudiantes de la institución, los resultados se muestran en la tabla 5.47.

Tabla 5.46 Porcentaje de profesores involucrados en alguna idea o proyecto de base tecnológica sustentable con respecto al total de profesores de la institución por departamento o escuela, y por IES.

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Total de profesores	Profesores involucrados en EBTS	Porcentaje de profesores involucrados
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	39	4	10.26%
	Química, Bioquímica y Ambiental	138	7	5.07%
	Ciencias de la Tierra	39	2	5.13%
	Ingeniería Metal-Mecánica	37	4	10.81%
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	46	3	6.52%
	Ciencias Económico-Administrativas	88	0	0%
	Total ITM	387	20	5.17%
Universidad Modelo Campus Mérida	Diseño	21	0	0%
	Negocios	19	0	0%
	Arquitectura	23	4	17.39%
	Ingeniería	27	4	14.81%
	Total Universidad Modelo	90	8	8.89%
	Totales	477	28	5.87%

Como se observa en la tabla 5.46,, en el ITM los Departamentos de Ingeniería Industrial, Ingeniería Metal-Mecánica e Ingeniería Eléctrica y Electrónica muestran entre un 6.52% a 10.81% que son los porcentajes más altos, y aunque

Ingeniería Industrial indicó un 10.26% de profesores involucrados, no se encontraron proyectos en ese departamento.

En la Universidad Modelo, se obtuvo un resultado de 32.21% de profesores involucrados en EBTS, pero no se encontraron proyectos en las Escuelas de Ingeniería ni Arquitectura que son las que mostraron mencionado resultado.

Los porcentajes de participación de profesores en ambas instituciones es muy bajo.

En cuanto al nivel de la cadena de valor de la innovación con respecto al número de profesores involucrados y por la proporción de participación de los mismos en EBTS, en ambas IES se encuentra en el nivel débil.

Como se observa en la tabla 5.47, los niveles de participación de los estudiantes es muy baja, en ninguna de las dos IES de estudio alcanza 2%.

Los Departamentos Química, Bioquímica y Ambiental, Ciencias de la Tierra e Ingeniería Metal-Mecánica obtuvieron un 3.72% de participación de estudiantes.

En cuanto al nivel de la cadena de valor de la innovación con respecto al número de estudiantes involucrados y por la proporción de participación de los mismos en EBTS, en ambas IES se encuentra en el nivel muy débil.

5.6 Elementos organizacionales e interinstitucionales recomendados para incrementar la integralidad y la eficacia en la operación de la cadena de valor de la innovación para EBTS

Al ITM y la Universidad Modelo

- a) Emitir por escrito normativas para que la IES tome un rol más activo en la problemática y soluciones ambientales así como en su vinculación con el sector empresarial generando ideas concretas a problemas reales.
- b) Implementación de programas específicamente para estos temas.
- c) Fomentar de manera sistemática la cultura ambiental y trabajar en pro de ésta.

Tabla 5.47 Porcentaje de alumnos involucrados en alguna idea o proyecto de base tecnológica sustentable con respecto al total de estudiantes de la institución

Instituciones de educación superior	Departamento o escuela	Total de alumnos	Alumnos involucrados en EBTS	Porcentaje de alumnos involucrados
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Industrial	453	0	0%
	Química, Bioquímica y Ambiental	643	10	1.56%
	Ciencias de la Tierra	809	9	1.11%
	Ingeniería Metal-Mecánica	571	6	1.05%
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	1036	7	0.68%
	Ciencias Económico-Administrativas	1204	2	0.17%
	Total ITM	4716	34	0.72%
Universidad Modelo Campus Mérida	Diseño	116	1	0.86%
	Negocios	203	0	0%
	Arquitectura	251	0	0%
	Ingeniería	296	0	0%
	Total Universidad Modelo	866	1	0.12%
Totales		5582	35	0.63%

- d) Diseñar las estrategias por escrito o expresamente declaradas para el impulso de los EBTS, y darlas a conocer a todo el personal académico o administrativo o involucrado y dar a conocer el compromiso de la IES con el cumplimiento de éstas.
- e) Contar con una estructura de apoyo para la identificación y registro, selección, financiamiento, desarrollo e incubación de las ideas; la identificación de los responsables de las fases de la cadena de valor de las ideas y la del grupo evaluador de las ideas en las IES hasta su puesta en marcha en el mercado o como acción de gobierno, o acción comunitaria.
- f) Establecer con claridad un sistema de captación de ideas y su registro, para su financiamiento y desarrollo, así como para su difusión.

- g) Incluir entre los criterios de evaluación del desempeño de los profesores el grado con el que impulsan y presentan resultados con respecto a EBTS.
- h) Incluir en los objetivos de las IES el promover el desarrollo de aptitudes emprendedoras, a través de eventos y campañas permanentes.
- i) Involucrar a los estudiantes, profesores y directivos partícipes de los problemas de la región ya que de ellos mismos podrán surgir las soluciones.
- j) Adaptar los modelos de las universidades españolas expuestas en la sección 2.14, de acuerdo a las necesidades y posibilidades de cada IES; pues han probado su éxito con el número de spin-off creadas y no sólo implementarlos sino también vigilar la eficacia y productividad del modelo, es decir auditarlo regularmente para verificar su buen funcionamiento.
- k) Crear oficinas de transferencia de tecnología que eficientemente se encarguen de la divulgación, contratación de servicios para la IES y la transferencia de tecnología.

Es conveniente para el ITM retomar y redefinir los objetivos y funciones de la Incubadora de Negocios y del Centro de Emprendedores, Creatividad y valores para que aumenten el número de casos de éxito de EBTS

5.7 Discusión de resultados

La gravedad de los efectos negativos sobre el medio ambiente del empleo de tecnologías productivas convencionales, nos urge a cambiar los modelos actuales de negocios mundiales por modelos más sustentables (Monforte, 2012), la erradicación o alteración de cualquiera de los elementos o flujos de materia o energía del medio ambiente, puede desembocar en una pérdida de la función que venía desarrollando ese ecosistema. La pérdida de los componentes vivos y las especies, tiene una especial trascendencia social y también una importancia económica creciente (Bordehore, s/f).

Los indicadores muestran que el impulso sin precedentes de la riqueza y el bienestar en los últimos cuarenta años está provocando presiones insostenibles sobre nuestro planeta (WWF, 2010). La contaminación del aire, agua y suelo están interrelacionadas, ya que al introducir un contaminante en alguno de estos medios puede pasar a los demás, produciendo efectos nocivos en la salud de las poblaciones (Bordehore, s/f), y seguir avanzando en este sentido nos llevaría a consecuencias catastróficas inimaginables.

La propuesta es cambiar la actual economía de mercado que obedece al crecimiento económico, la productividad, la rentabilidad y la eficiencia como mecanismos de generar riqueza y bienestar social y al mercado como principal instancia reguladora (Yáñez & Zavarce, 2009) por la Sustentabilidad que plantea buscar la mejor combinación posible entre la naturaleza y las capacidades que como negocio tienen, con las oportunidades del entorno para lograr, al mismo tiempo, el mejor desempeño económico, social y ambiental, sin afectar los recursos de generaciones futuras, no utilizando más de lo que puede renovarse (Vargas, 2007).

Según Yáñez y Zavarce, 2009, para poder dirigirse hacia la sustentabilidad, las IES son parte importante, ya que su función principal es "mostrar el camino", de los cambios, transformación y revoluciones científicas y cognitivas necesarias para el progreso de la humanidad y de nuestro planeta.

Las empresas de base tecnológica de origen académico (spin-off) tienen como base el conocimiento, la innovación, la investigación o la tecnología de los centros de investigación (UNIEMPRENDE, 2003) o que surgen de la creatividad de los estudiantes y colaboran de una manera fundamental en el tejido económico nacional y/o regional (Simon, 2003). Es muy conveniente alentar el surgimiento de este tipo de empresas y dirigir las hacia la resolución de problemas locales o mundiales como la contaminación. Sin embargo se observó en este estudio que aún no adquiere la importancia necesaria para que la IES sea propulsora de cambios y transformaciones en cuanto a sustentabilidad se refiere; ya que el 28.57% de los directivos entrevistados indicó poco o ningún impulso a los EBTS, y

el 47.62% expresó haberlos impulsado medianamente, sólo el 23.81% declaró haberlos impulsado mucho. Estas cifras indican que no se le ha dado a la sustentabilidad la importancia que requiere como el camino a la solución del grave problema ambiental, aunque el 60% de los directivos entrevistados haya expresado que las autoridades de las instituciones en las que laboran sí están comprometidas para impulsar los EBTS. Probablemente se deba a que en cuanto al nivel de compromiso no se tenga parámetro de comparación con otras IES en las que sí existe de manera real.

Para involucrar a las IES en estas funciones, el modelo de la triple hélice, aparece como una opción viable y que ha sido probada con éxito en otros países, y establece relaciones recíprocas entre la universidad, la empresa y el gobierno para trabajar en conjunto (Universia, 2014). Las IES deben ofrecer sus conocimientos y provocar el cambio hacia una cultura ambiental, así como deben impulsar el surgimiento de spin-off; la empresa debería poder encontrar soluciones a sus problemas reales en las investigaciones de las IES y el gobierno puede apoyar este proceso a través de la formulación de políticas y directrices para que se logre con éxito la interacción entre éstos, y que esta interacción se realice en un marco de protección al entorno natural.

Al contrastar esta teoría con los hallazgos de este estudio, se observa que, no existe vinculación efectiva ni eficiente, se dice tener alianzas con el gobierno o con asociaciones empresariales, pero no hay evidencia de una participación de buen nivel con empresas, o proyectos en conjunto con ellas. En las IES de estudio se encontró un alejamiento del funcionamiento propuesto en el modelo de la triple hélice.

El Gobierno es un actor fundamental para el funcionamiento del modelo de la triple hélice, las prescripciones de política económica para fomentar la creación de spin-off sugeridas por Locket et al, (citado por Trenado y Huergo, 2007), ofrecen diversas recomendaciones que para ellos, deberían ser tenidas en cuenta por los responsables de política económica con el fin de estimular la creación de spin-off. Estas prescripciones van desde medidas que aseguren a los centros

públicos de investigación unas infraestructuras y contactos adecuados, hasta actuaciones que traten de fomentar la adquisición por parte de los científicos de habilidades comerciales y de gestión y una cultura de sustentabilidad. Es deseable y urgente que los objetivos propuestos pudieran materializarse de manera completa en las IES estudiadas.

Dalcomuni (citado por Domínguez,2006), propone incorporar al sistema nacional de innovación, el desarrollo de un subsistema sectorial de innovación ambiental y así incrementar las capacidades de las empresas innovadoras, ya que, como toda innovación, la ligada a tecnología limpias requiere de las condiciones favorables de la complejidad de interacciones de empresas y reguladores, clientes, empresas consultoras, instituciones de investigación tecnológica o capacitación, agentes financieros, y finalmente otras empresas. Las IES deberían integrarse a tales subsistemas con la finalidad de lograr esas condiciones favorables, lo que no se observó en las IES estudiadas.

Aunque los organismos de financiación pública de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico han autorizado fondos para apoyar la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico vinculados con EBTS, con la participación de IES públicas y privadas (CONACYT, 2010), se observó entre los emprendedores encuestados un desconocimiento de estos apoyos y coinciden en que uno de los mayores obstáculos para desarrollar un proyecto es la falta de recursos; el 73.08% de emprendedores se ha financiado con recursos propios. Sin embargo, la entrega de los mencionados apoyos no se condicionan, ni total ni parcialmente, a que estas ideas o proyectos den respuesta o que ofrezcan una solución a los graves problemas ambientales expuestos en este trabajo de investigación.

Las IES deben considerar, para poder impulsar los emprendimientos que surjan en ellas, el diseño y la operación integral y eficaz de su propia cadena de valor de la innovación de acuerdo a lo propuesto por Hansen y Birkinshaw (2007), y una acción crítica es identificar en cuáles de los seis eslabones de las tres fases de dicha cadena se concentran las mayores debilidades, para trabajar en su

fortalecimiento. La integralidad que de acuerdo a Waterman, Peters y Philips citados por Majaro (1988), deriva de la interacción de siete factores: cultura, estructura, estrategia sistemas, estilo de liderazgo, políticas de personal y desarrollo de aptitudes emprendedoras.

Es conveniente considerar que el país está iniciándose en este tema de la triple hélice y que actualmente la desarticulación entre los eslabones, fases y actores del sistema es evidente. En España la ley de la Ciencia se promulga en 1986 y ya reconocía la importancia de conectar la investigación y el desarrollo económico, que pone el marco de referencia para la actuación de las universidades para integrarse a este sistema de la triple hélice. En el 2001, se promulga la Ley Orgánica de Universidades, que clarifica aún más, y se reconoce que las Universidades ocupan un papel central en el desarrollo cultural, económico y social de ese país, y que es necesario reforzar su capacidad de liderazgo y dotar a sus estructuras de una mayor flexibilidad para afrontar estrategias diferenciadas que les permite desarrollar a cada universidad planes específicos acordes con sus características propias, con la composición de su profesorado, su oferta de estudios y con sus procesos de gestión e innovación.

De esta forma, se dota a la Universidad de una amplitud de acción, al mismo tiempo que de recursos para implementar estructuras que soporten el crecimiento de las IES hacia una participación en la triple hélice. Se establecen los puentes de comunicación necesarios con el gobierno y el sector productivo como son la Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación de las Universidades Españolas (RedOTRI) y la Red de Fundaciones Universidad-Empresa, incubadoras de empresas, parques científicos, vinculación con programas nacionales e internacionales, es decir todo un tejido que fomenta e impulsa la transferencia de innovación y tecnología y la creación y desarrollo de nuevas empresas, sin olvidar el aspecto sustentable.

Los modelos de impulsión que se mencionan en el Capítulo II, como el caso de la Universidad Anáhuac, campus Oaxaca (Monzón, 2012), el programa de Cultura Emprendedora Basada en Valores y Protección del Medio Ambiente, es un documento concebido y realizado por el Instituto Tecnológico Superior de

Valladolid (ITSVA, 2012), la ONG Maya Pedal de Guatemala en colaboración con el Instituto Tecnológico de Massachussets (Tearfund International Learning Zone, 2011), así como los modelos adoptados por las universidades españolas: Universidad Complutense de Madrid (Universidad Complutense de Madrid, 2014), la Universidad Autónoma de Barcelona (Universidad Autónoma de Barcelona, 2014) y la Universidad de Salamanca (Plan Galileo, 2014), pueden servir de referente para poner las bases para la impulsión de los EBTS en las IES estudiadas.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Con los resultados presentados, analizados y discutidos se dio respuesta a la pregunta de investigación y se aportaron elementos de comprobación de la hipótesis con respecto al grado de eficacia e integralidad con el que opera la cadena de valor de la innovación en la conversión de ideas en EBTS en el Instituto Tecnológico de Mérida y en la Universidad Modelo, ya que se constató que todos los eslabones de sus respectivas cadenas de valor de la innovación para este tipo de emprendimientos son débiles, pero es en la fase de difusión donde se observaron las mayores debilidades.

En cuanto al cumplimiento del objetivo 1, se identificaron, y caracterizaron 31 emprendimientos en las IES de estudio, y se analizaron los obstáculos que los alumnos y profesores entrevistados expresaron haber enfrentado en el desarrollo de sus ideas o proyectos, para recabar esta información se utilizaron los instrumentos “Ficha de captura de ideas, proyectos o emprendimientos”. Para el cumplimiento de los objetivos 2, 3 y 4, se aplicaron a directivos, profesores y estudiantes los respectivos cuestionarios para obtener información acerca de las tres fases de la cadena de valor de la innovación en las IES estudiadas. Para dar cumplimiento al objetivo 5, se recomendó en el apartado 5.6 de este estudio, elementos organizacionales e interinstitucionales para incrementar la integralidad y eficacia de dicha cadena de valor.

Puede concluirse que no existe claridad en cómo, quiénes o de qué manera realizan las funciones o tareas desde la captación de las ideas hasta su acompañamiento hasta una difusión exitosa. El funcionamiento de la cadena no es eficaz, hay un escaso involucramiento de profesores y alumnos en la generación y desarrollo de este tipo de emprendimientos, lo que puede considerarse una consecuencia de la desarticulación entre los eslabones, fases y actores del

sistema; y la falta de existencia de los procedimientos adecuados para que los EBTS se desarrollen con éxito.

No hay evidencia de la existencia de una directriz institucional para el desarrollo fuerte de una cultura emprendedora sustentable.

En el ITM los excesivos trámites administrativos y la rigidez de las líneas de autoridad dificultan los procesos desde otorgar apoyo hasta para ejercer los recursos, aunque ya han sido asignados por instituciones como CONACYT.

En la Universidad Modelo las autoridades admiten no haber impulsado este tipo de emprendimientos, y declaran que actualmente no cuentan con las estructuras, sistemas, funciones para el desarrollo e impulso de los EBTS; pero que en un futuro se implementará.

Para la realización de esta investigación se partió de la grave situación ambiental a nivel mundial y local así como de la importancia de la contribución de las IES para ayudar a la solución de este problema, pero las unidades de análisis aún no asumen un papel activo ni participativo importante con relación a propuestas para atender esta problemática tanto local como mundial. Una propuesta para el desarrollo de una cultura pro medio ambiente es la implementación en los planes de estudio de, las asignaturas en las que se trate ampliamente la sustentabilidad en sus tres aspectos; la ecología industrial que explica el análisis del ciclo de vida de productos y hace análisis de flujos de energía y materiales a nivel de empresa, de industria y de toda la economía, así como los graves problemas ambientales.

Como se expuso en la revisión de literatura, actualmente el gobierno tanto a nivel federal como estatal está impulsando los emprendimientos que pudieran ayudar a generar empleos y contribuir a la productividad nacional, y a la vinculación universidad-empresa-gobierno, a pesar de esto las IES de este estudio no están preparadas para integrarse a esta modalidad y no se les está dando a los EBTS el impulso, el fomento y difusión que se requiere. Se han quedado en las

estructuras anteriores y no se ha visto propuestas vanguardistas para estar de acuerdo a las tendencias económico-ambientales actuales.

Es deseable que los gobiernos tanto federal como estatal, que en lo que respecta a este tema, se enfoquen en crear políticas que de manera integral impulsen, no sólo el nacimiento sino la permanencia de emprendimientos y empresas nuevas así como crear estructuras básicas de manera programada que puedan soportar los modelos propuestos como el de la triple hélice. Con una estructura tan pobre y tan poco adaptada para hacer surgir de las IES los spin-off, es casi imposible poner a las universidades del país a la altura de los países centrales.

A las Instituciones de Educación Superior les conviene aprovechar su principal activo que es el conocimiento para la generación de nuevos negocios que inciden en las áreas estratégicas de los centros de investigación, a través del desarrollo de nuevos vínculos e interacciones con su entorno, lo que los convierte en verdaderos agentes económicos, generadores de riqueza y empleo.

Trabajar en concordancia con los planes de gobierno tanto federales como estatales y aprovechar las ventanas de oportunidad que se abran para impulsar el desarrollo académico, profesional y personal de los alumnos y profesores de las IES y contribuir al progreso de la sociedad, y proponer soluciones a problemas reales locales y mundiales.

Aunque se requiere de las políticas económicas para formar el tejido que soporte la creación de instancias que favorezcan la formación de las spin-off en las IES, es tarea de la propia institución de educación superior la creación de estas instancias y el impulso de sus funciones dentro de la misma, una forma de hacerlo es estudiar y tomar como referencia los modelos de las IES exitosas con respecto a este tema como la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Autónoma de Barcelona en cuanto a sus estructuras de impulso y desarrollo de emprendedurismo, innovación y sustentabilidad y enriquecerse de sus avances y experiencias.

Las IES deben tener la estructura que permita y fomente: potenciar la investigación y desarrollos técnicos; establecer y estrechar las relaciones universidad-empresa; la transferencia de tecnologías de la universidad y centros de investigación a la empresa; un entorno favorable para la creación de nuevas empresas y de vocaciones empresariales, especialmente entre estudiantes universitarios y personal investigador; investigar el proceso de creación de nuevas empresas; conocer y difundir la existencia de fuentes de financiamiento; la asesoría técnica dentro de la propia institución a los emprendedores; estar abiertos hacia nuevas formas de vinculación y colaboración; tener una estructura administrativa que impulse en vez de limitar.

6.2 Recomendaciones

a) Al Gobierno Federal

Aunque en la Ley de Ciencia y Tecnología, promulgada desde el año 2002, esté contemplado establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación; y vincular a los sectores educativo, productivo y de servicios en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, estas disposiciones federales no han sido suficientemente dirigidas a las IES, ya que aún no tienen la estructura que permita el fortalecimiento de la investigación y la vinculación.

Se requiere una disposición dirigida explícitamente a las IES en las que se redefina su misión y que incluya entre sus objetivos crear la cultura de la conciencia ambiental y el participar en las soluciones a problemas

regionales y mundiales en los estudiantes y en el personal, para que los cambios tanto administrativos como académicos vayan dándose de manera formal.

Se requiere de un mayor fomento económico a las investigaciones, ya que es uno de los principales obstáculos para los EBTS.

b) Al Gobierno Estatal:

Es conveniente crear las condiciones adecuadas para establecer y fortalecer las relaciones entre los tres actores de la triple hélice.

Es importante crear disposiciones legales para que las empresas del estado, adopten una política de sustentabilidad y busquen sustituir sus prácticas contaminantes por tecnologías verdes.

Vincular el sector productivo del estado con los centros de investigación y surjan de nuestras IES las soluciones a los problemas regionales o mundiales.

Fomentar la vinculación con las IES del estado, dando a conocer los programas o instancias que el gobierno ofrece para el desarrollo de emprendimientos.

c) A los directivos de las IES estudiadas:

Se recomienda una emisión por escrito de normas y lineamientos para el fomento de una cultura emprendedora orientada a la sustentabilidad.

Es conveniente conocer los casos de éxito de otras IES en el mundo y cómo lo han logrado. Las de España son un buen referente para considerar e incorporar los elementos que ayuden a la impulsión de los EBTS,

Incorporar en los programas de estudio materias relacionadas con los problemas ambientales y el papel que la tecnología juega en ellos, aunque en el ITM se imparte la materia de Desarrollo Sustentable en todas las carreras, convendría una mayor integración entre los profesores que la imparten para proponer proyectos de mayor impacto.

Realizar acciones como organización de foros, congresos, ferias de innovación sustentable y conferencias para involucrar a profesores y alumnos en temas relacionados con innovación, emprendedurismo y desarrollo sustentable en donde se propongan soluciones a problemas locales y mundiales.

Es conveniente adoptar un modelo de impulsión de EBTS y definir todos los aspectos para un cambio integral eficaz y lograr mayor número de casos de éxito.

d) A los profesores

Participar y hacer partícipes a los alumnos en eventos ya sea internos o externos sobre la importancia de la sustentabilidad

Fomentar en los estudiantes la idea de ser emprendedores y crear fuentes de trabajo para sí y para la sociedad.

Conocer y dar a conocer a los estudiantes la problemática ambiental local y mundial y animarlos a proponer soluciones.

Conocer y dar a conocer opciones para el desarrollo de los EBTS, que ofrezca el gobierno o la misma IES.

e) A los estudiantes

Participar en eventos ya sea internos o externos sobre la importancia de la sustentabilidad.

Cultivar la idea de ser emprendedores y crear fuentes de trabajo para sí y para la sociedad.

Conocer la problemática ambiental local y mundial y proponer soluciones, y una vía para ello puede ser integrarse en organizaciones ambientalistas

Conocer opciones para el desarrollo de los EBTS, que ofrezca el gobierno o la misma IES.

f) A futuras investigaciones

Por la naturaleza de este estudio, el tiempo es una limitante que define la profundidad del involucramiento con los emprendimientos hallados, es por eso que recomiendo a futuros estudiantes que tengan interés en este proyecto de investigación, identificar en cada unidad de análisis de cuatro a cinco proyectos y dar seguimiento en tiempo real sobre los avances, así como de los obstáculos que enfrenten por un período de dos años.

Participar junto con las IES en estudio en el impulso de la cultura de emprendedurismo sustentable, compartiendo los conocimientos obtenidos de esta investigación sobre la importancia de la sustentabilidad y los EBTS en espacios como foros, congresos, conferencias o como invitado externo en secciones de clase de las materias impartidas.

Bibliografía

Transferencia de Conocimiento Universidad Empresa. (20 de 12 de 2008). Recuperado el 17 de 08 de 2014, de <http://ofertatecnologica.usal.es/index.php/parque-cientifico>

Instituto Tecnológico de Mérida. (2012). Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de <http://www.itmerida.mx/ITM/historia.php>

Recycled Organics Unit. (2012). Recuperado el 16 de NOV de 2012, de <http://www.recycledorganics.com/contacts/rou.htm>

Universidad Modelo. (2012). Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de <http://www.unimodelo.edu.mx/quienesomos/univ.php>

Cleantech Challenge México. (2013). Recuperado el 12 de 06 de 2013, de <http://www.cleantechchallenge.org/es/page/como-funciona>

Enfoques educativos. (2013). Recuperado el 01 de 08 de 2014, de <http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/constructivismo.htm>

Expansión. (2013). Recuperado el 12 de 06 de 2013, de <http://www.expansion.com/2012/03/12/empleo/emprendedores/1331548269.html>

Organización de las Naciones Unidas. (2013). Recuperado el 11 de 06 de 2013, de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: <http://www.unep.org/geo/GEO3/spanish/040.htm>

OTRI UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. (30 de 12 de 2013). Recuperado el 17 de 08 de 2014, de <http://otri.usal.es/>

Parque Científico Universidad de Salamanca. (2013). Recuperado el 17 de 08 de 2014, de <http://pcs.usal.es>

Universidad Earth. (2013). Recuperado el 13 de 06 de 2013, de <http://www.earth.ac.cr/about-earth/earth-facts/?lang=ES>

Plan Galileo. (2 de 07 de 2014). Recuperado el 17 de 08 de 2014, de <http://plangalileo.usal.es/>

Universia. (03 de 06 de 2014). Recuperado el 03 de 06 de 2014, de <http://profesores.universia.es/investigacion/spin-off/modelo-triple-helix/>

Universidad Autónoma de Barcelona. (01 de 01 de 2014). Recuperado el 16 de 08 de 2014, de <http://www.uab.cat/web/investigar/itinerarios/innovacion-transferencia-y-empresa/el-programa-uab-empren-1345667266535.html>

- Universidad Complutense de Madrid*. (16 de 08 de 2014). Recuperado el 16 de 08 de 2014, de <https://www.ucm.es/estudiantes-emprendedores>
- Acevedo, S. (199?). Tecnologías apropiadas para el desarrollo sostenible. *Estado del Arte en los países del Convenio*. Santiago, Chile: Universidad de Santiago de Chile.
- Allan, D., Kingdon, M., Murrin, K., & Rudkin, D. (2001). *¿ Qué pasaría si?* México, D.F: Compañía Editorial Continental.
- Arocena, R., & Sutz, J. (2000). *La Universidad Latinoamericana del Futuro. Tendencias-Escenarios-Alternativas*. Uruguay: Udual.
- Badat, S. (s.f.). http://eprints.ru.ac.za/1502/1/badat_hers.pdf.
- Bordehore, C. (s/f). Cambios ambientales, cambios humanos. En B. César, *Cambios ambientales, cambios humanos* (pág. 41).
- Cabrero, E. (2010). Introducción. En S. Cárdenas , E. Cabrero, & D. Arellano, *La difícil vinculación universidad-empresa en México ¿Hacia la construcción de la triple hélice?* (pág. 9). México: Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.
- Cárdenas, S., & Sánchez , D. (2010). Las encuestas nacionales de vinculación: Una revisión de los hallazgos. En C. Sergio, E. Cabrero, & D. Arellano, *La difícil vinculación universidad-empresa en México ¿Hacia la construcción de la triple hélice?* (págs. 33-45). México, D.F: CIDE.
- Chiavenato, I. (2010). *Innovaciones de la administración. Tendencias y estrategias. Los nuevos paradigmas*. México, D.F: Mc Graw Hilll.
- CICY. (2011). *Plan Estratégico para desarrollar en Yucatán una ciudad internacional de conocimiento*. Mérida, Yucatán, México: CICY, Plan Estratégico de Mérida.
- Cicy, P. E. (2011). *Plan Estratégico para desarrollar en Yucatán una ciudad internacional del conocimiento, Reporte en extenso*. Mérida.
- CICY, Plan Estratégico de Mérida. (2011). *Plan Estratégico para desarrollar en Yucatán una ciudad internacional de conocimiento*. Mérida, Yucatán, México: CICY, Plan Estratégico de Mérida.
- Cisco Systems Inc. (2010). *Innovadores*. Recuperado el 6 de noviembre de 2012, de <http://cisco-pymes.com/2011/04/5-ejemplos-de-emprendedores-convertidos-en-empresarios-exitosos/>
- CNN México*. (s.f.). Recuperado el 16 de Noviembre de 2012, de <http://mexico.cnn.com/historias-extraordinarias/2012/07/12/un-retrete-logra-convertir-la-orina-y-las-heces-en-combustible-y-abono>
- CONACYT . (2011). *LA ACTIVIDAD DEL CONACTY POR ENTIDAD FEDERATIVA 2011*.

- CONACYT. (2010). *CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA*. Recuperado el 04 de Enero de 2013, de <http://www.conacyt.gob.mx/FondosyApoyos/Sectoriales/DesarrolloTecnologicoInnovacion/PEI/Paginas/default.aspx>
- CONCIYTEY. (2014). *Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán*. Recuperado el 15 de 01 de 2014, de <http://www.concytey.yucatan.gob.mx/index.php>
- Corona, L., & Jasso, J. (2005). Enfoques y características de la sociedad del conocimiento. Evolución y perspectivas para México. En G. Sánchez, *Innovación en la sociedad del conocimiento* (págs. 9-40). Puebla: Benemérita Universidad de Puebla.
- D, H. (2002). *Permaculture: Principles & Pathways beyond sustainability*. Homgren Design Services.
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. (23 de 03 de 2011). Ley de Fomento al Desarrollo Científico, Tecnológico y a la Innovación del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Domínguez , L. M. (2006). *México: Empresa e innovación ambiental*. México, D.F: Porrúa.
- Domínguez, L. M. (2006). *México: Empresa e innovación ambiental*. México, D.F: Porrúa.
- Dos Santos, M. A. (2006). Ciencia y sustentabilidad. *Trayectorias*, 88-99.
- EL METABOLISMO SOCIAL: LAS RELACIONES ENTRE LA SOCIEDAD Y LA NATURALEZA*. (s.f.).
- Enkerlin, H. e. (1997). *Desarrollo sostenible ¿el paradigma idóneo de la humanidad? En Enkerlin et al., Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. México: Internacional Thomson Ed.
- Euit de Telecomunicación. (2011). *Ingeniatic*. Recuperado el 06 de Noviembre de 2012, de <http://ingeniatic.euitt.upm.es/index.php/personajes/item/333-bosack-leonard>
- González, T. A., González, J., & Aguilar, J. E. (2010). *Las condiciones para la innovación, el desarrollo tecnológico y la vinculación productiva en Yucatán*. Mérida: Fondo de Ediciones del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán.
- Hansen, M. T., & Birkinshaw, J. (2007). La Cadena de Valor de la Innovación. *Harvard Bussines Review*, 100-111.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México, D.F: Mc Graw-Hill.
- Ishikawa, A., & Strandberg, L. (11 de 2009). Cuadernos de la Cátedra "la Caixa" de Responsabilidad Social de la Empresa y Gobierno Corporativo. *Negocios inclusivos: Creando valor para las empresas y para la población de bajos ingresos*. Barcelona, Navarra, España: Universidad de Navarra.

- ITSVA. (2012). *Cultura Emprendedora Basada en Valores y Protección del Medio Ambiente*. Valladolid, México.
- Macguire, E. (21 de mayo de 2012). *Planeta CNN*. Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2012/05/21/emprendedores-buscan-erradicar-las-letrinas-voladoras-de-kenia>
- Majaro, S. (1988). *Cómo generar ideas, para generar beneficios*. Buenos Aires: Mc Graw Hill.
- Malhotra, N. (2004). *Investigación de Mercados*. México: Pearson.
- Maya Pedal. (2010). *Maya Pedal*. Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de <http://www.mayapedal.org/>
- Monforte, G. (2012).
- Monzón, G. (2012). Emprendedurismo: una respuesta a la sociedad. *Generación Anáhuac*(135), 24-25.
- Naredo, J. (2006). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social*.
- Ortíz, E. (18 de 06 de 2013). Casos exitosos de vinculación tecnológica en el ITM. (T. Chavarría, Entrevistador)
- Pacheco, A., & Cruz, A. (2006). *Metodología crítica de la investigación. Lógica, procedimiento y técnicas*. México: Compañía editorial continental.
- Parque Científico de Madrid. (2012). *Parque Científico de Madrid*. Recuperado el 01 de 08 de 2014, de <http://www.fpcm.es/es/pcm/quienes-somos>
- Pauli, G. (2011). *La economía azul*. México: The Quest editores.
- Pichs, R. (2005). Tecnología y medio ambiente en el contexto de la globalización. En G. Sánchez, *Innovación en la sociedad del conocimiento* (págs. 40-66). Puebla: Benemérita Universidad de Puebla.
- PNUMA. (2007). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GO4 Medio ambiente para el desarrollo*.
- PNUMA. (2012). *GO5 Perspectivas del Medio Ambiente Mundial Resumen para responsables de políticas*.
- Romo, M. (1997). *Psicología de la creatividad*. Barcelona: Paidós.
- Salamero, P., & Palma, J. (17 de 07 de 20014). Parc de Recerca UAB. (T. Chavarría, Entrevistador)
- Salkind, N. (1999). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall.

- Sarmiento, J. F., Munguía, A., & Martínez, A. (2010). *Situación de los centros de investigación científica y tecnológica de Yucatán frente a la sustentabilidad*. Mérida: ITM.
- Sauri, E. (20 de 06 de 2013). Proyectos de vinculación en el ITM. (T. Chavarría, Entrevistador)
- Simon, K. (2003). *La creación de empresas de base tecnológica, una experiencia práctica*. Navarra: Ken.
- Simón, N. (2012). *Efectividad de la vinculación Universidad-Industria Automotriz-Gobierno Puebla, Aguascalientes y Edo. de México*. México, D.F: UNAM.
- Subsecretaria de Educación Superior*. (s.f.). Obtenido de <http://www.ses.sep.gob.mx/index.jsp>.
- Tearfund International Learning Zone. (17 de octubre de 2011). *Tearfund International Learning Zone*. Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de <http://tilz.tearfund.org/Espanol/Paso+a+Paso+81-90/Paso+a+Paso+84/M%C3%A1quinas+de+lavar+a+pedales.htm>
- Toledo, V., & González de Molina, M. (2005). *El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza*.
- Trenado, M., & Huergo, E. (Febrero de 2007). *Nuevas empresas de base tecnológica: una revisión de la literatura reciente*. Madrid: Universidad Complutense.
- UNESCO. (2010). *INFORME DE LA UNESCO SOBRE LA CIENCIA 2010, Estado Actual de la ciencia en el mundo*. Francia.
- UNIEMPRENDE. (2003). *Emprendia Emprendimiento Universitario*. Recuperado el 23 de 05 de 2013, de <http://emprendia.es/recursos.php?id=1&tema=41&lang=cas>
- VanGundy, A. (2009). *Camino a la innovación*. México, D.F: Patria.
- Varela, R. (2008). *Innovación Empresarial. Arte y ciencia en la creación de empresas*. Bogotá: Pearson.
- Vargas, M. (2007). *Creando valor sostenible: Compromiso y responsabilidad social de la empresa privada en Venezuela*. Caracas: Alianza Social de VenAmCham.
- Vázquez, G. (2010). *CNN Expansión*. Recuperado el 12 de 06 de 2013, de <http://www.cnnexpansion.com/negocios/2009/02/13/incubadora-verde-nace-en-valle-de-bravo>
- WWF. (2010). *Planeta Vivo Informe 2010, Biodiversidad, biocapacidad y desarrollo*. Gland, Suiza: WWF Internacional.
- Yáñez, R., & Zavarce, C. (2009). Desarrollo Sustentable: ¿Desafío o Compromiso? *Revista Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 73-85.

Zapata, A. (2010). *Informe de rendición de cuentas* . SEP.

Anexo 1. Cartas de Validación

ASUNTO: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

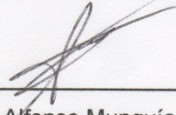
A QUIEN CORRESPONDA

PRESENTE

El que suscribe, Dr. Alfonso Munguía Gil, hago constar que después de leer y analizar los instrumentos de medición para el proyecto de investigación "Cadena de valor de la innovación para emprendimientos de base tecnológica sustentable en el Instituto Tecnológico de Mérida y la Universidad Modelo, A.C.": ficha descriptiva de emprendimientos de base tecnológica sustentable y cuestionarios para directivos, profesores y alumnos, presentados por la C.P. Teresa Gpe. Chavarría Son, dichos instrumentos son los indicados para la recolección de la información pertinente, considerando que los ítems son los necesarios para responder al planteamiento del problema, a los objetivos de investigación y al diseño seleccionado para el estudio planteado, por lo que se acredita la validez de contenido.

Se expide la presente constancia a petición de la parte interesada, en la ciudad de Mérida, Yucatán a los 11 días del mes de diciembre de 2013.

ATENTAMENTE



Dr. Alfonso Munguía Gil

ASUNTO: CONSTANCIA DE VALIDACION DE CONTENIDO**A QUIEN CORRESPONDA****PRESENTE**

El que suscribe, Dr. José Francisco Sarmiento Franco, hago constar que después de leer y analizar los instrumentos de medición para el proyecto de investigación "Cadena de valor de la innovación para emprendimientos de base tecnológica sustentable en el Instituto Tecnológico de Mérida y la Universidad Modelo, A.C.": ficha descriptiva de emprendimientos de base tecnológica sustentable y cuestionarios para directivos, profesores y alumnos, presentados por la C.P. Teresa Gpe. Chavarría Son, dichos instrumentos son los indicados para la recolección de la información pertinente, considerando que los ítems son los necesarios para responder al planteamiento del problema, a los objetivos de investigación y al diseño seleccionado para el estudio planteado, por lo que se acredita la validez de contenido.

Se expide la presente constancia a petición de la parte interesada, en la ciudad de Mérida, Yucatán a los 11 días del mes de diciembre de 2013.

ATENTAMENTE

Dr. José Francisco Sarmiento Franco

Anexo 2. Ficha de captura de ideas, proyectos o emprendimientos

Ficha para captura de ideas, proyectos o emprendimientos.

Para el desarrollo de nuestra investigación de tesis necesitamos de su amable colaboración. Las preguntas no persiguen ningún fin evaluativo, por lo que pedimos que conteste con la mayor sinceridad posible. Muchas Gracias.

Fecha de elaboración: _____ Elaboró: _____
 Institución: _____ Fecha de inicio del proyecto: _____
 Nombre (idea, proyecto o emprendimiento): _____
 Nombre del entrevistado: _____

- 1. Su emprendimiento cumple con alguna de estas características. (Puede marcar más de una)**
- a) Sustitución de productos, materiales contaminantes o tóxicos.
 - b) Aprovechamiento de energías alternativas.
 - c) Mejora de eficiencia energética
 - d) Dar valor a material residual y recursos locales disponibles y servicios ambientales.
 - e) Solución de una problemática social.
 - f) Regeneración y conservación de ecosistemas.
 - g) Mejora ambiental de procesos
 - h) Producción autosuficiente local.
 - i) Otra: _____

- 2. Motivación para generar o desarrollar la idea:**
- a) Participación de un proyecto institucional
 - b) Convocatoria de un concurso
 - c) Investigación de tesis
 - d) Trabajo de una materia
 - e) Otro: _____

- 3. Tipo de idea.**
- a) Producto para venta directa
 - b) Servicio
 - c) Equipo / Dispositivo para producción
 - d) Proceso
 - e) Otro: _____

4. Descripción general: materiales, forma, tamaño, principios de funcionamiento, partes, requerimientos. (Anexar diagramas, dibujos, fotografías, etc)

- 5. Propósito o finalidad.**
- a) Comercial
 - b) Desarrollo comunitario (Fondos no públicos)
 - c) Acción de gobierno
 - d) Otro: _____

- 6. Eventos en los que ha participado.**
- a) Internos
 - b) Externos
- Especificar nombres: _____

- 7. Cantidad final, volumen o monto de los recursos empleados o invertidos en el proyecto.**
- _____
- _____

- 8. Origen de recursos fuentes de financiamiento.**
- a) Recursos propios
 - b) Inversión privada
 - c) Fondo institucional
 - d) Fondos federales
 - e) Fondos estatales
 - f) Fondos mixtos
 - g) Conacyt
 - h) Otro: _____

- 9. Etapa de desarrollo actual.**
- a) Idea inicial
 - b) Prototipo o modelo preliminar
 - c) Prototipo o modelo funcional
 - d) Modelo de negocio
 - e) Emprendimiento en incubación
 - f) Emprendimiento en operación
 - 1) Empresa en el mercado
 - 2) Acción gubernamental en ejecución
 - 3) Acción comunitaria en ejecución

Participantes	Categoría (P, PI, Es, Eg)	Carrera	Semestre	Forma de participación

10.- Califique las siguientes aseveraciones del uno al cinco; donde 1 es totalmente en desacuerdo, 2 es en desacuerdo, 3 es ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 es de acuerdo y 5 es totalmente de acuerdo. Marque con una X la casilla correspondiente.

		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	Los integrantes del grupo no hemos tenido tiempo para realizar las tareas que se requieren para el desarrollo del proyecto y convertirlo en un emprendimiento	1	2	3	4	5
	No hemos tenido acceso a información técnica clave para continuar con el avance del proyecto	1	2	3	4	5
	Desconocemos quiénes son nuestros clientes o usuarios potenciales	1	2	3	4	5
	No sabemos cuáles pueden ser los canales de comercialización o distribución para llegar a los clientes	1	2	3	4	5
	Carecemos de los conocimientos para calcular los costos y utilidades de nuestro proyecto o producto	1	2	3	4	5
	No contamos con los recursos económicos requeridos para el desarrollo del proyecto \$ _____	1	2	3	4	5
	Hemos experimentado conflictos interpersonales dentro del grupo	1	2	3	4	5
	Tenemos opiniones encontradas sobre el futuro del proyecto	1	2	3	4	5
	No tenemos acceso a áreas físicas para reuniones de trabajo, pruebas, diseño, etc.	1	2	3	4	5
	Los comentarios de nuestros condiscípulos no han sido alentadores	1	2	3	4	5
	No hemos considerado que este proyecto se convierta en una actividad empresarial, o en una acción de gobierno	1	2	3	4	5
Solo Alumnos	Nuestros familiares opinan que desarrollar el proyecto afectaría negativamente nuestro desempeño académico	1	2	3	4	5
Solo Alumnos	Hemos recibido más críticas que apoyo de parte de los profesores	1	2	3	4	5

Otros obstáculos que han tenido para el desarrollo del proyecto _____

¡Gracias!

Conoce usted a otro profesor o alumno que esté trabajando actualmente con proyectos o emprendimientos verdes, ecoamigables o sustentables. Nombre: _____ Forma de contacto: _____ Nombre: _____ Forma de contacto: _____ Nombre: _____ Forma de contacto: _____

Anexo 3. Cuestionario para directivos

Directivos 1

Encuesta. Cadena de valor de la innovación

Para el desarrollo de nuestra investigación de tesis necesitamos de su amable colaboración. Las preguntas no persiguen ningún fin evaluativo. por lo que pedimos que conteste con la mayor sinceridad posible. Muchas Gracias.

Universidad: a) UMA b) UADY c) Modelo d) TEC e) Otro. _____
 Área: _____ Carrera: _____
 Nombre: _____
 Puesto: _____ Años en el puesto: _____

1. Número de ideas y proyectos de alta calidad **generados** dentro de esta carrera, departamento o facultad en el período de un año.
(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) Otro. _____
2. Número de ideas y proyectos con alto potencial **registrados** en el período de un año.
(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) Otro. _____
3. ¿Cuáles han sido las tres mejores? _____

4. Se generan ideas y proyectos de alta calidad entre carreras, departamentos y facultades.
a) Sí b) No
5. Número de ideas y proyectos **generados** entre carreras, departamentos o facultades.
(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) Otro. _____
6. Número de ideas y proyectos generados entre carreras, departamentos y facultades que han sido **registrados** con alto potencial en el período de un año.
(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) Otro. _____
7. ¿Cuáles han sido las tres mejores? _____

8. Número de ideas y proyectos de alta calidad **generados** en interacción con instancias externas en un año.
(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) Otro. _____
9. Número de ideas y proyectos **registrados** a partir de la interacción con instancias externas con alto potencial
(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) Otro. _____
10. ¿Cuáles han sido las tres mejores? _____

11. Porcentaje de todas las ideas o proyectos generados que han sido seleccionados y financiados. _____
12. ¿Existen mecanismos que se hayan diseñado y empleado para la evaluación de ideas y proyectos nuevos?
a) Sí b) No
En caso de contestar sí cuales: _____

13. ¿Existen mecanismos que se hayan diseñado y empleado para el **financiamiento** de ideas y proyectos nuevos?
b) Sí b) No
En caso de contestar sí cuales: _____

14. Cuentan con criterios de evaluación establecidos
a) Sí b) No
En caso de sí ¿Cuáles? _____
15. Porcentaje de todos los proyectos e ideas financiadas que generan ingresos. _____
16. Número de meses antes de la primera venta _____
17. Porcentaje de penetración en mercados, canales y grupos de clientes. _____
18. Número de meses para llegar a una difusión completa _____
19. ¿Qué medios se emplean para el desarrollo de aptitudes emprendedoras? (Puede marcar más de una)
a) Talleres
b) Encuentros
c) Seminarios
d) Congresos
e) Temas en asignaturas
20. ¿Existe un plan o visión por escrito o declarado para impulsar los EBTS en la institución?
a) Sí _____ Donde se puede consultar _____
b) No
21. ¿A través de qué medios se impulsa o fomenta la cultura del emprendedurismo sustentable en la institución?
a) Conferencias. Cuáles _____
b) Concursos. Cuáles _____
c) Talleres de creatividad _____
d) Eventos _____
e) Programas de emprendedores
f) Difusión de mensajes en medios impresos y electrónicos (carteles, periódico mural, página web)
g) Otros. _____

Directivos2

22. ¿Qué departamento, programas, área o comité existe para la identificación y registro, selección, financiamiento, desarrollo e incubación de las ideas y proyectos? _____

23. Con respecto a la pregunta anterior, ¿quiénes son los responsables y cuáles son los alcances de sus funciones? _____

24. ¿Qué sistemas existen para el registro de EBTS o EBT?

- a) Profesores de grupo
- b) Taller de emprendedores
- c) Buzón de ideas
- d) Laboratorio de ideas
- e) Otros _____

25. ¿Quiénes conforman el grupo que evalúa y selecciona los proyectos y cómo son designados? _____

26. ¿Con qué frecuencia se reúnen? _____

27. ¿Qué formatos utilizan? _____

28. ¿Cuáles son los criterios de selección y evaluación? _____

29. ¿Qué sistemas existen para el financiamiento de emprendimientos de base tecnológica sustentable o EBT?

- a) Recursos propios de la IE Monto máximo \$ _____
- b) Apoyo en gestiones ante fondos federales
- c) Apoyo en gestiones ante fondos privados

30. ¿Qué sistemas existen para el desarrollo de EBTS o EBT?

- a) Incubadora de negocios
- b) Redes de conocimiento
- c) Colaboración con investigadores
- d) Colaboración con asociaciones empresariales
- e) Otros _____

31. ¿Qué sistemas existen para la difusión de EBTS o EBT?

- a) Alianzas con empresas u organismos empresariales
- b) Alianzas con el gobierno
- c) Alianzas con fondos internacionales
- d) Alianzas con ONG's y organizaciones sociales
- e) Otros _____

32. ¿Las autoridades de la institución se encuentran comprometidos a impulsar los EBTS o EBT? _____

33. ¿Cuál de estas frases se adapta mejor al estilo de liderazgo de usted?

- a) Se hace lo que yo propongo
- b) Se hará de acuerdo con las normas, reglamentos y tradiciones
- c) No te preocupes, yo me hago cargo
- d) Entre todos decidimos y actuamos mejor
- e) Avanzamos cuando cada uno se desarrolla
- f) Hazlo como te parezca mejor

34. ¿De qué manera ha impulsado los EBTS o EBT?

- a) No los he impulsado en lo absoluto
- b) Los he impulsado poco
- c) Los he impulsado medianamente
- d) Los he impulsado mucho

35. ¿Entre los criterios de contratación de profesores se toma en cuenta si se tiene experiencia en el desarrollo de empresas o desarrollo o participación en proyectos innovadores sustentables? _____

36. ¿Entre los criterios de evaluación del desempeño, se toma en cuenta la contribución del personal al impulso de EBTS? _____

- a) Sí
- b) No

37. Califique las siguientes aseveraciones del uno al cinco; donde 1 es totalmente de acuerdo, 2 es en desacuerdo, 3 es ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 es de acuerdo y 5 es totalmente de acuerdo.

Eslabón		TA	A	Ni A ni D	D	TD
Generación interna de ideas	Nuestra cultura hace difícil que los profesores y estudiantes presenten ideas de EBTS.	1	2	3	4	5
	A los profesores y estudiantes en nuestra carrera se les ocurren muy pocas buenas ideas de EBTS.	1	2	3	4	5
Polinización cruzada	Son pocos los proyectos de innovación que involucran a miembros de equipos de distintas carreras, departamentos, facultades o campus.	1	2	3	4	5
	Lo habitual es que nuestros profesores y estudiantes no colaboren en proyectos entre carreras, departamentos, facultades o campus.	1	2	3	4	5
Obtención externa de ideas	Son pocas las ideas para nuevos productos, negocios y emprendimientos sustentables que provienen de fuera de nuestra institución educativa.	1	2	3	4	5
	Nuestros profesores y estudiantes a menudo exhiben una actitud de "no fue creado acá", es decir, las ideas provenientes de fuera no son percibidas tan valiosas como aquellas concebidas internamente.	1	2	3	4	5
Selección	Tenemos reglas severas que norman la inversión de nuevos proyectos: a menudo es muy difícil conseguir financiamiento para las ideas de EBTS.	1	2	3	4	5
	Tenemos una actitud adversa al riesgo para invertir en nuevas ideas de EBTS.	1	2	3	4	5
Desarrollo	Los proyectos de desarrollo de nuevos productos o servicios a partir de la investigación científica y tecnológica a menudo no se completan a tiempo.	1	2	3	4	5
	Es difícil para los directivos generar impulso para el desarrollo de nuevos negocios y emprendimientos sustentables a partir de la investigación científica y tecnológica.	1	2	3	4	5
Difusión	Somos lentos en el lanzamiento de nuevos productos, negocios y emprendimientos sustentables a partir de la investigación científica y tecnológica de nuestra institución educativa.	1	2	3	4	5
	Las demás instituciones educativas de la región rápidamente copian nuestros proyectos de EBTS a partir de la investigación científica y tecnológica, y a menudo se anticipan y los concretan en otros ámbitos.	1	2	3	4	5
	No penetramos todos los posibles canales, grupos de clientes y regiones con nuestros proyectos de EBTS a partir de la investigación científica y tecnológica.	1	2	3	4	5

¡Gracias por su ayuda!

Anexo 4. Cuestionario para profesores

Profesores 1

Encuesta. Cadena de valor de la innovación

Para el desarrollo de nuestra investigación de tesis necesitamos de su amable colaboración. Las preguntas no persiguen ningún fin evaluativo, por lo que pedimos que conteste con la mayor sinceridad posible. Muchas Gracias.

Institución académica: _____
 Área: _____ Carrera: _____
 Nombre: _____
 Puesto: _____ Años en el puesto: _____

1. ¿Qué técnicas de generación de ideas conoce?
 - a) Lluvia de ideas
 - b) Analogías
 - c) Técnicas combinatorias
 - d) Otra _____
 - e) Ninguna
2. ¿Cuáles de estas técnicas ha usado?
 - a) Lluvia de ideas
 - b) Analogías
 - c) Técnicas combinatorias
 - d) Otra _____
 - e) Ninguna.
3. ¿Qué resultados ha obtenido?
 - a) Excelentes c) Buenos e) Nulos
 - b) Muy buenos d) Regulares
4. ¿Recibe información sobre los resultados de investigación de otros profesores de su carrera o de otras carreras?
 - a) Sí, **pasa a la pregunta siguiente.**
 - b) No, **pasa a la pregunta 7**
5. ¿De qué forma recibe información sobre los resultados de investigación de otros profesores de su carrera o de otras carreras?
 - a) Correo
 - b) Revista de la institución
 - c) Congresos
 - d) Otro _____
6. ¿Con qué frecuencia los recibe?
 - a) Mensual
 - b) Trimestral
 - c) Semestral
 - d) Anual
 - e) Otro _____
7. ¿Alguna vez se le ha ocurrido una idea para un emprendimiento de base tecnológica sustentable?
 - a) Sí, **pasa a la siguiente pregunta.**
 - b) No, **pasa a la pregunta 10**
8. Describa de manera breve su idea

9. ¿Hasta qué etapa la desarrolló?
 - a) Idea inicial
 - b) Prototipo o modelo preliminar
 - c) Prototipo o modelo funcional
 - d) Modelo de negocio
 - e) Emprendimiento en incubación
 - f) Emprendimiento en operación
 - 1) Empresa en el mercado
 - 2) Acción gubernamental en ejecución
 - 3) Acción comunitaria en ejecución
10. Si se le ocurriera una idea para emprender un proyecto de base tecnológica sustentable, ¿a quién se la comunicaría?
 - a) Jefatura de departamento
 - b) Área responsable de la investigación
 - c) Reunión Académica
 - d) Dirección
 - e) Otro _____
11. ¿Los profesores demuestran interés con relación a la generación de ideas de estas características?
 - a) Nunca
 - b) Casi nunca
 - c) A veces
 - d) Casi siempre
 - e) Siempre
12. ¿Qué materias de las que usted imparte se evalúan con base en proyectos?

13. ¿Qué tipos de proyectos se desarrollan?
 - a) Investigación c) Producción
 - b) Diseño d) Comercialización
14. ¿Quién y cómo se decide el proyecto a desarrollar?
 - a) El maestro lo asigna
 - b) Los alumnos eligen entre opciones dadas
 - c) Los alumnos deciden libremente
15. ¿Qué apoyos ofrece su departamento académico para el desarrollo de proyectos?
 - a) Uso de instalaciones f) Ninguno
 - b) Materiales g) Otro _____
 - c) Información especializada
 - d) Apoyo económico
 - e) Asesoría de expertos

Profesores

16. ¿Alguna vez ha solicitado alguno de estos apoyos para el desarrollo de proyectos?

- a) Sí, **pasa a la pregunta siguiente.**
- b) No, **pasa a la pregunta 18.**

17. ¿Qué respuesta ha tenido?

- a) Excelente
- b) Muy buena
- c) Buena
- d) Regular
- e) Nula

18. ¿Qué proyectos recuerda que hayan sido desarrollados en su carrera?

- a) Productos _____
- b) Servicios _____
- c) Tecnología _____
- d) Tecnología Verde _____

19. ¿Recuerda alguna convocatoria sobre proyectos verdes o sustentables de su institución educativa? ¿Podría decirnos cuál?

20. ¿Qué emprendimientos o negocios verdes o de base tecnológica sustentable, desarrollados en cualquier parte del mundo conoce?

21. Califique las siguientes aseveraciones del uno al cinco; donde 1 es totalmente en desacuerdo, 2 es en desacuerdo, 3 es ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 es de acuerdo y 5 es totalmente de acuerdo. Marque con una "X" la casilla correspondiente.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
En nuestra carrera se le da mucha importancia al desarrollo de las competencias emprendedoras.	1	2	3	4	5
Los profesores motivan constantemente a los alumnos a generar ideas de negocios o de proyectos de impacto comunitario o regional.	1	2	3	4	5
He participado en al menos un proyecto orientado al desarrollo de un producto o servicio para comercializar dentro o fuera de mi institución educativa.	1	2	3	4	5
Tengo el firme propósito de iniciar mi propia empresa de base tecnológica	1	2	3	4	5
He leído o escuchado varios casos de empresas verdes exitosas que se iniciaron en instituciones educativas.	1	2	3	4	5
Se me han ocurrido varias ideas sobre negocios y emprendimientos verdes que pienso desarrollar aquí en la institución.	1	2	3	4	5
He tenido la oportunidad de escuchar experiencias y recibir consejos de empresarios y funcionarios públicos locales sobre oportunidades de negocios y emprendimientos sustentables.	1	2	3	4	5
Me he reunido con profesores y alumnos de mi carrera para analizar ideas de negocios y emprendimientos sustentables.	1	2	3	4	5
Me he reunido con otros profesores y alumnos de otras carreras de mi institución educativa para analizar ideas de negocios y emprendimientos sustentables.	1	2	3	4	5
Considero que en mi institución educativa se tiene una visión clara con respecto a impulsar un desarrollo local-regional sustentable a partir de los conocimientos que se generan en ella.	1	2	3	4	5

¡Muchas gracias por su ayuda!

Anexo 5. Cuestionario para alumnos

Alumnos 1

Encuesta. Cadena de valor de la innovación

Para el desarrollo de nuestra investigación de tesis necesitamos de su amable colaboración. Las preguntas no persiguen ningún fin evaluativo, por lo que pedimos que conteste con la mayor sinceridad posible. Muchas Gracias.

Institución académica: _____
 Área: _____ Carrera: _____ Semestre: _____

Nombre: _____

1. ¿Qué técnicas de generación de ideas conoces?

- a) Lluvia de ideas
- b) Analogías
- c) Técnicas combinatorias
- d) Otra _____
- e) Ninguna

2. ¿Cuáles de estas técnicas has usado?

- a) Lluvia de ideas
- b) Analogías
- c) Técnicas combinatorias
- d) Otra _____
- e) Ninguna, **pasa a la pregunta 4**

3. ¿Qué resultados has obtenido?

- a) Excelentes c) Buenos e) Nulos
- b) Muy buenos d) Regulares

4. ¿Recibes información sobre los resultados de investigación de los profesores de tu carrera o de otras carreras?

- a) Sí, **pasa a la pregunta siguiente.**
- b) No, **pasa a la pregunta 7**

5. ¿De qué forma recibes información sobre los resultados de investigación de profesores de tu carrera o de otras carreras?

- a) Correo
- b) Revista de la institución
- c) Congresos
- d) Otro _____

6. ¿Con qué frecuencia los recibes?

- a) Mensual
- b) Trimestral
- c) Semestral
- d) Anual
- e) Otro _____

7. ¿Alguna vez se te ha ocurrido una idea para un emprendimiento de base tecnológica sustentable?

- a) Sí, **pasa a la siguiente pregunta.**
- b) No, **pasa a la pregunta 10**

8. Describe de manera breve tu idea.

9. ¿Hasta qué etapa la desarrollaste?

- a) Idea inicial
- b) Prototipo o modelo preliminar
- c) Prototipo o modelo funcional
- d) Modelo de negocio
- e) Emprendimiento en incubación
- f) Emprendimiento en operación
 - 1) Empresa en el mercado
 - 2) Acción gubernamental en ejecución
 - 3) Acción comunitaria en ejecución

10. Si se te ocurriera una idea para emprender un proyecto de base tecnológica sustentable, ¿a quién se la comunicarías?

- a) Profesor
- b) Director
- c) Tutor
- d) Otro _____

11. ¿Te han hablado tus maestros con relación a la generación de ideas con estas características?

- a) Nunca
- b) Casi nunca
- c) A veces
- d) Casi siempre
- e) Siempre

12. ¿Qué materias que hayas tomado o estés tomando se evalúan con base en proyectos?

13. ¿Qué tipos de proyectos se desarrollan?

- a) Investigación c) Producción
- b) Diseño d) Comercialización

14. ¿Quién y cómo se decide el proyecto a desarrollar?

- a) El maestro lo asigna
- b) Los alumnos eligen entre opciones dadas
- c) Los alumnos deciden libremente

Alumnos 2

9. ¿Qué apoyos ofrece tu departamento académico para el desarrollo de proyectos?
- a) Uso de instalaciones
 - b) Materiales
 - c) Información especializada
 - d) Apoyo económico
 - e) Asesoría de expertos
 - f) Ninguno
 - g) Otro _____

10. ¿Alguna vez has solicitado alguno de estos apoyos para el desarrollo de proyectos?
- a) Sí, **pasa a la pregunta siguiente.**
 - b) No, **pasa a la pregunta 18.**

11. ¿Qué respuesta has tenido?
- a) Excelente
 - b) Muy buena
 - c) Buena
 - d) Regular
 - e) Nula

18. ¿Qué proyectos recuerdas que hayan sido desarrollados en tu carrera?

- a) Productos _____
- b) Servicios _____
- c) Tecnología _____
- d) Tecnología verde _____

19. ¿Recuerdas alguna convocatoria sobre proyectos verdes o sustentables de tu institución educativa? ¿Podrías decirnos cuál?

20. ¿Qué emprendimientos, negocios verdes o de base tecnológica sustentable, desarrollados en cualquier parte del mundo conoces?

21. Califique las siguientes aseveraciones. Marque con una X la casilla correspondiente.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
En nuestra carrera se le da mucha importancia al desarrollo de las competencias emprendedoras.	1	2	3	4	5
Los profesores motivan constantemente a los alumnos a generar ideas de negocios o de proyectos de impacto comunitario o regional.	1	2	3	4	5
He participado en al menos un proyecto orientado al desarrollo de un producto o servicio para comercializar dentro o fuera de mi institución educativa.	1	2	3	4	5
Tengo el firme propósito de iniciar mi propia empresa de base tecnológica en cuanto egrese de mi carrera	1	2	3	4	5
He leído o escuchado varios casos de empresas verdes exitosas que se iniciaron en instituciones educativas.	1	2	3	4	5
Se me han ocurrido varias ideas sobre negocios verdes que pienso desarrollar aquí en la carrera.	1	2	3	4	5
He tenido la oportunidad de escuchar experiencias y recibir consejos de empresarios y funcionarios públicos locales sobre oportunidades de negocios sustentables.	1	2	3	4	5
Me he reunido con profesores y alumnos de mi carrera para analizar ideas de negocios sustentables.	1	2	3	4	5
Me he reunido con profesores y alumnos de otras carreras de mi institución educativa para analizar ideas de negocios sustentables.	1	2	3	4	5
Considero que en mi institución educativa se tiene una visión clara con respecto a impulsar un desarrollo local-regional sustentable a partir de los conocimientos que se generan en ella.	1	2	3	4	5

¡Muchas gracias por tu ayuda!