



Escuela de Educación Técnica

Maestría en Educación Técnica

*“Formulación de alternativas, hacia la implementación de proyectos ambientales, eficiencia energética y desarrollo sostenible, de Educación Técnica Profesional, para el Ministerio de Educación Pública, a nivel Nacional.”*

Seminario de graduación para optar por el título de Máster en Educación Técnica con el grado académico de Maestría.

Johannes Alejo Pérez Moraga

San José Agosto, 2016

## Hoja de aprobación del tribunal examinador

Este proyecto de graduación fue aprobado por la Comisión de Trabajos Finales de Graduación de la Escuela de Educación Técnica del Tecnológico de Costa Rica, como requisito para optar por el grado de Maestría en Educación Técnica.

Ing. Hugo Navarro, M.Sc. Director  
Escuela de Educación Técnica

---

Máster Pablo Masís Boniche  
Tutor Proyecto

---

Máster Jesús Hernández Araya  
Lector

---

Máster Jeison Alfaro Aguirre  
Lector

---

## **Agradecimientos y dedicatoria**

Como el propósito mismo de dedicar el presente trabajo, primero a Dios creador, a nuestra madre tierra, mis padres Ana Moraga y Julio Pérez y mi novia Cindy Gutiérrez.

Agradezco el apoyo del profesor Máster Pablo Boniche, por toda su apoyo incondicional, los aportes tomados en cuenta del Máster Jeison Aguirre y Máster Jesús Araya, quienes permitieron elevar la calidad del trabajo, además de su gran conocimiento, instrucción y enseñanza que hicieron posible la culminación de esta investigación, a su vez tomo en cuenta el aporte de todos los profesores y al cuerpo administrativo de la institución, a su vez al director de la escuela Master Hugo Navarro por la gestión que me permitió llegar a este momento.

Doy gracias al Asesor Nacional de Electrónica el señor Rony López por su valioso tiempo y aportes a la investigación realizada, como a su vez a todos los profesores que dieron vida a esta propuesta.

Manifiesto mi gratitud a los profesores que fueron parte del proceso de aprendizaje en todo el trayecto cumplido en el Tecnológico de Costa Rica, que me formaron con una visión de superación y crecimiento tanto académico como personal.

Expreso mi agradecimiento a los docentes colegas del Colegio Técnico Máximo Quesada, cuerpo administrativo y colaboradores de servicios que brinda la institución para con los estudiantes, así como a los estudiantes de Electrónica en Telecomunicaciones de la sección 11-2 (2015), los estudiantes de la 7-7 y 8-5 de educación especial y mi trabajo actual por el apoyo brindado.

A su vez incluyo la alegría de contar con una gran familia en Puntarenas, Liberia, Plaza Víquez, Tibás y Limón.

A todos muchas bendiciones.

## **Resumen**

El presente trabajo, formula alternativas aplicables en Educación Técnica para las especialidades de Electrotecnia y Electrónica Industrial, mediante una unidad de estudio y una matriz de indicadores, como propuestas, derivadas del estudio del entorno mundial, educación nacional, la experiencia de los profesores y el asesor Nacional de Electrónica del Ministerio de Educación Pública, con un enfoque ambiental, de eficiencia energética y desarrollo sostenible, como vía para incluirse dentro de una estrategia que comprenda la aplicación de competencias en los estudiantes, de conocimiento, interiorización y ejecución de proyectos, en dirección con los esfuerzos mundiales de calidad en educación y estandarización ISO, para favorecer la inserción laboral del egresado y el emprendimiento.

## **Abstract**

This work, formulated applicable alternatives in Technical Education for the specialties of technician Electrical and Industrial Electronics, through a study unit and an array of indicators, as proposed, from the study of the global environment, national education, experience of teachers and National adviser Electronics of the Ministerio de Educación Pública (MEP), with an environmental focus, energy efficiency and sustainable development, as a way to be included in a strategy that includes the application of skills in students, knowledge, internalisation and implementation of projects, global efforts to address quality education and ISO standardization to promote the employability of graduates and entrepreneurship.

## **Palabras clave o descriptores**

Educación Técnica, ambiente, desarrollo sostenible, eficiencia energética, unidad de estudio, competencias, proyectos, emprendimiento, normas ISO, calidad de la educación, Electrotecnia, Electrónica industrial, controladores lógicos programables PLC y racionalización del agua.

## **Siglas y acrónimos**

**AYA:** Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

**CAF:** Banco de Desarrollo de América Latina.

**CEPAL:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

**CONICIT:** Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

**DEC:** Departamento de Evaluación de la Calidad.

**DIGECA:** Dirección de Gestión de Calidad Ambiental.

**ENAHO:** Encuesta Nacional de Hogares.

**GEI:** Gases de Efecto Invernadero.

**GEM:** Monitor de Emprendimiento Global.

**GII:** Índice Global de Innovación.

**I+D:** Investigación y Desarrollo.

**I+D+i:** Investigación, Desarrollo e Innovación.

**IMN:** Instituto Meteorológico Nacional.

**INA:** Instituto Nacional de Aprendizaje.

**INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos.

**ISO:** Organización Internacional de Normalización.

**LED:** Diodo Emisor de Luz.

**LOGSE:** Ley Española General del Sistema Educativo.

**MECEC:** El Modelo de Evaluación de la Calidad de la Educación Costarricense.

**MICITT:** Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones.

**MIDEPLAN:** Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.

**MINAE:** Ministerio de Ambiente y Energía.

**OECD:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

**OEI:** Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

**OIT:** Organización Internacional del Trabajo.

**ONG:** Organizaciones no Gubernamentales

**PHVA:** Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

**PIB:** Producto Interno Bruto.

**PLC:** Controlador Lógico Programable.

**PYME:** Pequeña y Mediana Empresa.

**SNECE:** Sistema de Calidad de la Educación Costarricense.

**TEC:** Instituto Tecnológico de Costa Rica.

**TIC:** Tecnologías de Información y Comunicación.

**UCCAEP:** Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado.

**UCR:** Universidad de Costa Rica.

**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

## Tabla de contenidos

Hoja de aprobación del tribunal examinador .....	i
Agradecimientos y dedicatoria .....	ii
Resumen .....	iii
Abstract.....	iv
Palabras clave o descriptores .....	v
Siglas y acrónimos .....	vi
Índice de figuras o imágenes .....	xii
Índice de cuadros o tablas .....	xiii
Índice de gráficos .....	xiv
Capítulo 1 Introducción .....	1
Capítulo 2 Planteamiento del problema.....	2
2.1 Antecedentes .....	2
2.2 Problematización .....	3
2.3 Justificación .....	4
2.4 Formulación del problema.....	5
2.5 Objetivo general.....	6
2.6 Objetivos específicos .....	6
2.7 Alcances .....	7
2.8 Limitaciones.....	8
Capítulo 3 Marco teórico .....	9
3.1 Educación .....	9
3.2 Educación técnica.....	10
3.3 Competencias .....	12
3.4 Cualificación profesional .....	12
3.5 Ejes transversales educativos.....	13
3.6 Currículo y plan de estudio .....	14
3.7 Planeamiento educativo.....	15
3.8 Portafolio evidencias.....	18
3.9 Actualización curricular .....	19

3.10	Proyectos y teoría educativa .....	21
3.11	Electrotecnia .....	24
3.12	Electrónica industrial .....	24
3.13	Resistencia al cambio .....	25
3.14	Economía.....	27
3.15	Emprendimiento.....	27
3.16	Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) .....	30
3.17	Sistema.....	31
3.18	Medio Ambiente .....	32
3.19	Recursos naturales .....	33
3.20	Contaminación .....	34
3.21	Sostenibilidad .....	35
3.22	Desarrollo sostenible .....	36
3.23	Normas ISO .....	37
3.24	ISO Familia 14000 Gestión del Medio Ambiente .....	38
3.25	ISO Familia 50001 gestión de la energía .....	38
3.26	Energía renovable.....	39
3.27	Aprovechamiento del agua .....	40
3.28	Sistema de control para flujo de agua .....	41
3.29	Consumo diario promedio de agua y energía por persona.....	41
3.30	Incidencias de lluvia en Costa Rica.....	42
3.31	Controladores lógicos programables.....	43
3.32	Sensores y actuadores .....	45
3.33	Equipo de medición .....	46
Capítulo 4	Marco metodológico.....	47
4.1	Enfoque de la investigación .....	47
4.2	Contexto de la investigación .....	48
4.3	Diseño utilizado .....	49
4.4	Procedimiento aplicado.....	49
4.5	Fuentes de información utilizadas .....	52
4.6	Proceso de recolección de datos .....	53

4.7 Método para el cálculo de la cantidad de encuestas realizadas .....	55
4.8 Estructura de la unidad de estudio como alternativa .....	57
4.9 Forma de planteamiento ante la segunda alternativa .....	58
Capítulo 5 Análisis de resultados .....	60
5.1 Desafíos hacia una nueva educación.....	60
5.2 Influencia económica en la educación costarricense.....	62
5.3 Retos educativos por superar .....	66
5.4 Cimientos educativos de clase mundial ante la sociedad y el ambiente.....	70
5.5 El emprendimiento y sus bondades al contexto nacional .....	72
5.6 Miradas hacia la innovación en la educación y desarrollo sostenible .....	74
5.7 Fuentes de soporte y apoyo dentro del Ministerio de Educación Pública ....	75
5.8 Aspectos integradores para la primer alternativa .....	78
5.9 Análisis de datos del cuestionario a docentes de Electrotecnia y Electrónica Industrial .....	87
5.10 Análisis entrevista al asesor nacional de especialidades en Electrónica ...	99
5.11 Aspectos integradores para la segunda alternativa .....	102
Capítulo 6 Conclusiones .....	105
Capítulo 7 Recomendaciones .....	107
Capítulo 8 Propuesta .....	110
Alternativa 1: Propuesta a la unidad de estudio .....	110
Alternativa 2: Propuesta mediante matriz de indicadores educativos.....	119
Referencias bibliográficas .....	121
Apéndices .....	1
Apéndice 1: Cuerpo de la Entrevista al Asesor Nacional (abierto) .....	1
Apéndice 2: Cuestionario Profesores (Mixto, Cerrado y Abierto) .....	3
Apéndice 3: Tabla de variables para las alternativas .....	12
Apéndice 4: Diagrama de ejemplo para un proyecto.....	14
Anexos.....	15
Anexo 1: Clima en Costa Rica para el mes de agosto .....	15
Anexo 2: Datos del Banco de Desarrollo de América Latina .....	16
Anexo 3: Carta para el Asesor Nacional de Electrónica .....	22

Anexo 4: Carta de entendimiento para la Biblioteca José Figueres Ferrer ..... 23

## Índice de figuras o imágenes

<b>Figura 1:</b> Esquema de un PLC .....	43
<b>Figura 2:</b> Aplicación de un PLC .....	44
<b>Figura 3:</b> Representación visual del Cuestionario en Google Forms .....	11
<b>Figura 4:</b> Estaciones termopluviométricas de Costa Rica del mes de agosto del 2015.....	15
<b>Figura 5:</b> Empresas que presentan dificultad para llenar vacantes.....	16
<b>Figura 6:</b> Empresas que presentan dificultad para llenar vacantes.....	17
<b>Figura 7:</b> Distribución de elementos de capital innovador.....	17
<b>Figura 8:</b> Proyectos de I+D por regiones (2003-2013).....	18
<b>Figura 9:</b> Proyectos de I+D en el total de la inversión extranjera (2003-2013).....	19
<b>Figura 10:</b> Tendencia de crecimiento económico en conjuntos para América Latina.....	20
<b>Figura 11:</b> Comercio de importaciones y exportaciones para América Latina y China.....	21
<b>Imagen 1:</b> Diagrama de ejemplo para una aplicación con PLC .....	14

## Índice de cuadros o tablas

<b>Tabla 1:</b> Consumo diario de agua por persona. ....	42
<b>Tabla 2:</b> Cantidad de profesores y colegios técnico profesionales MEP 2016. ....	55
<b>Tabla 3:</b> Cálculos de muestra teórica y valores aplicados a las especialidades en Electrónica. ....	57
<b>Tabla 4:</b> Respuestas a las preguntas 3, 8, 10 y 12 del cuestionario según especialidad. ....	98
<b>Tabla 5:</b> Estructura curricular del área tecnológica de Electrotecnia y Electrónica Industrial. ....	110
<b>Tabla 6:</b> Malla curricular para el área tecnológica de Electrotecnia y Electrónica Industrial. ....	111
<b>Tabla 7:</b> Unidades de competencia laboral que conforman la norma. ....	113
<b>Tabla 8:</b> Elementos de competencia. ....	113
<b>Tabla 9:</b> Campo de aplicación. ....	114
<b>Tabla 10:</b> Plan de unidad de estudio. ....	115
<b>Tabla 11:</b> Recursos requeridos para la unidad de estudio. ....	116
<b>Tabla 12:</b> Evaluación de desempeño de la unidad de estudio. ....	117
<b>Tabla 13:</b> Criterios para la evaluación de las competencias. ....	118
<b>Tabla 14:</b> Matriz de indicadores para la segunda alternativa. ....	120
<b>Tabla 15:</b> Variables reflejadas en las alternativas. ....	12

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Uso de aula Labor@ en proyectos enfocados al emprendimiento .....	88
<b>Gráfico 2:</b> Participación de ferias científicas.....	89
<b>Gráfico 3:</b> Importancia incluir clase visión ambiental y eficiencia energética. ....	89
<b>Gráfico 4:</b> Inclusión de actividades enfocadas al medio ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible. ....	90
<b>Gráfico 5:</b> Formas del colegio en que aplican las tendencias ambientales .....	91
<b>Gráfico 6:</b> Periodos de mayor influencia en tendencias ambientales.....	92
<b>Gráfico 7:</b> Inclusión de ejes transversales en clase en tendencias ambientales. .	93
<b>Gráfico 8:</b> Reacción de los estudiantes ante las tendencias ambientales.....	94
<b>Gráfico 9:</b> Aval para incluir una unidad de estudio para las tendencias ambientales.....	95
<b>Gráfico 10:</b> Servicios ofrecidos por las especialidades a su colegio o comunidad. ....	96
<b>Gráfico 11:</b> Presenta remuneración la especialidad. ....	97
<b>Gráfico 12:</b> Equipamiento de los colegios técnicos. ....	98

## **Capítulo 1 Introducción**

En la actualidad, la educación técnica en Costa Rica, representa un potencial mecanismo nacional, en el ámbito socioeconómico de las distintas regiones que conforman el país, a su vez gira acorde a la tendencia global en cuanto a la mejora continua respecto a la formación de ciudadanos, con una educación de calidad, que logren insertarse en el campo laboral y aumentar su capacidad de afrontar los nuevos desafíos, inyectando dinámica social entre las distintas empresas que se benefician del modelo por competencias.

Se pretende brindar alternativas, en la cual encierre las tendencias actuales hacia la normalización y estandarización de los procesos, que concuerde a su vez con los esfuerzos mundiales por incentivar la importancia de incluir una formación integral en cuanto a la preservación del planeta, los recursos naturales y de los seres vivientes, enfocadas desde la perspectiva misma de las especialidades en Electrónica industrial y Electrotecnia de Costa Rica.

Se analiza el aporte de los profesores de las especialidades de Electrónica industrial y Electrotecnia mediante un cuestionario, para obtener un panorama claro del estado actual en los colegios técnicos del país, respecto a las prácticas, procesos y actividades ante el medio ambiente, eficiencia energética y el desarrollo sostenible, como a su vez del grado de articulación con sus programas y proyectos.

Mediante una entrevista con el Asesor Nacional de las Especialidades en Electrónica del Departamento de Especialidades Técnicas del Ministerio de Educación Pública (MEP), se incorpora una alternativa adicional, respecto a los procesos actuales del currículo que pretenden implementar en los nuevos planes futuros de las especialidades en Electrónica.

## **Capítulo 2 Planteamiento del problema**

### ***2.1 Antecedentes***

La educación técnica precedió ante un modelo que data desde la revolución industrial, en la cual, se asocia a patrones muy estructurados, donde los estudiantes son comparados a productos de una línea de producción, en las cuales se prevé tengan una formación, y en el momento de su conclusión tengan similares características, que en su época, eran vistas como paquetes con contenidos ya establecidos.

La formación en la secundaria y colegios dentro del siglo XX tenía características en cuanto a la forma en que se daban las lecciones, en los cuales se basaba en la enseñanza de conceptos y teorías hacia el desarrollo de conocimiento memorístico, estructurado en una misma línea de abordaje y no flexibilidad entre la interacción de la diversidad de tipos de estudiante con el docente.

En la era anterior al considerado mundo globalizado y en el cual la información es fundamental para toma de decisiones, era en cierto grado aislada respecto al acceso que las personas tenían a la información, en las cuales se reducía en ocasiones a puntos específicos para consultar el internet, la utilización de bibliotecas y centros de formación superior con recursos educativos.

Ante los cambios respecto al acceso para todos niños, jóvenes, adultos y adultos mayores, a su vez el tener en cuenta discapacidades físicas y atención a necesidades de aprendizaje o bien dotar de iguales oportunidades a personas con discapacidad ha venido en aumento como interés en la sociedad por integrarlos mediante formas novedosas en metodología educativa, pedagogía y la gestión en la educación.

Por el avance en la ciencia, técnica y tecnología aún más abierto por el acceso actual a los medios de información, investigación tanto nacional como internacional, se hace evidente que no basta con los conocimientos base, sino que se debe de ampliar y tener una visión crítica del entorno.

El mundo ve la necesidad de prestarle atención al daño ecológico en correlación a la subsistencia humana en el planeta en cuanto a sus recursos naturales esenciales para la vida, que ha generado durante tantas décadas que han dado pie a la escasez de recursos primarios como el agua y en cuanto al petróleo con sus problemáticas ambientales y el consumo incesante de las nuevas generaciones en el siglo XXI.

## ***2.2 Problematización***

En la actualidad se han dado pasos por reconocer las deficiencias en cuanto al planeamiento didáctico, estrategias curriculares y en cuanto a la implementación de unidades, respecto a temas en dirección con la articulación en la inserción al trabajo, de implementación de proyectos innovadores y de hacer conciencia ambiental.

En una economía sustentada en servicios, en los cuales también tiene un gran impacto los avances tecnológicos y con ella se sirve para la diversificación de oportunidades en el plano laboral, la no conciencia ante los propios recursos recaen en faltantes en el futuro de los ciudadanos y de sus generaciones siguientes.

La conciencia hacia el medio ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible es prioridad para evitar los problemas a futuras generaciones en cuanto a gastos innecesarios de materia prima, degradación del planeta, agotamiento de recursos naturales indispensables como el agua y explotación desmedida del entorno ecológico.

Estos rasgos hacen necesarios en incluir una visión más enfocada a las necesidades de los estudiantes, de las demandas con el gobierno en relación a la economía e inserción laboral, de sus diferentes formas de aprendizaje según el grado de facilidad ante las inteligencias que presentan, de involucrarse en los temas mediante una dinámica más apropiada, de la conciencia en virtud del ambiente, del desarrollo sostenible y la eficiencia energética.

### **2.3 Justificación**

En la actualidad en Costa Rica el determinar los esfuerzos actuales en las especialidades técnicas de Electrónica industrial y Electrotecnia del MEP permitirá obtener de forma más clara el alcance que tienen hasta el momento y determinar recomendaciones para incluir en los planes de educación técnica aplicada respecto a la conciencia e importancia de implementar en los hogares y empresas costarricenses, permitiendo así desarrollar proyectos de bien común para la comunidad y en general del bienestar del planeta.

El comprender campos aplicables al medio ambiente crea una cultura amante del planeta a favor de las futuras generaciones y evitar el desperdicio de los recursos con que se cuentan, además de interiorizar sobre el impacto personal y este al social colectivo, en un todo, reducir gastos innecesarios como es el caso de facturas eléctricas más altas, eficiencia, eficacia para implementar en empresas, favorecer la preservación del planeta y un uso adecuado de los recursos naturales.

Se pretende ofrecer un aporte, en el cual ofrezca nuevos empleos, emprendedurismo y conciencia por el medio ambiente, además que los egresados puedan proponer mejoras o proyectos ambientales en favor de las empresas y del medio ambiente, fomentando el desarrollo sostenible, el estudio que se realiza permitirá tomar decisiones respecto a los resultados, que a su vez garanticen una calidad educativa y nuevos horizontes medioambientales, minimice el impacto

negativo al planeta, respecto a su condición de vulnerabilidad frente a la tendencia de consumo y factores desproporcionados con la naturaleza.

#### **2.4 Formulación del problema**

Como propuesta ante un engranaje entre la importancia de la educación técnica y la importancia sociocultural de preservar el planeta y sus formas de vida, se busca resolver las incógnitas que permitan dilucidar y definir puntos de partida a la investigación, con las siguientes:

¿Qué aspectos se deben incorporar en una unidad de estudio, que integre la eficiencia energética, el desarrollo sostenible e impacto ambiental ante las tendencias actuales globalizantes y que a su vez sean relevantes al entorno educativo nacional en los cuales se pueda desarrollar proyectos con las competencias adquiridas por los estudiantes en las especialidades de Electrónica industrial y Electrotecnia?

¿Cuáles son los esfuerzos del MEP en la actualidad sobre incluir proyectos ambientales en las especialidades de Electrónica industrial y Electrotecnia?

¿Cuáles son los intereses de los actores educativos en relación con especialidades técnicas de Electrónica industrial y Electrotecnia con su introducción guiada respecto a la conciencia ambiental?

¿Con cuáles alternativas se puede disponer, para lograr un beneficio económico, refuerzo de las competencias y una visión consiente de preservación hacia la vida y el planeta?

## **2.5 Objetivo general**

Formular un planteamiento actual al contenido, para las especialidades en educación técnica de electrónica industrial y electrotecnia del MEP, alternativas, mediante el estudio de la actualidad, el aporte del Asesor de Electrónica y los docentes atinentes, para implementar e integrar proyectos con sentido ambiental, eficiencia energética y desarrollo sostenible, en relación con normativas ISO e interiorización en la formación de los estudiantes.

## **2.6 Objetivos específicos**

Identificar las tendencias globales socioeconómicas, de normalización ISO y educativas, aplicables a la educación técnica nacional, en cuanto al beneficio ambiental, eficiencia energética e interiorización aplicada.

Identificar los esfuerzos con que cuenta el Ministerio de Educación Pública en relación con proyectos ambientales, eficiencia energética y desarrollo sostenible en las especialidades de Electrónica industrial y Electrotecnia.

Determinar intereses de los actores educativos del MEP en cuanto a introducir proyectos de carácter técnico aplicados a favor del medioambiente y eficiencia energética.

Construir una unidad de estudio tomando en cuenta las tendencias globales y de normalización ISO aplicable a la educación técnica nacional, en cuanto al beneficio ambiental, eficiencia energética, interiorización y los proyectos aplicados.

Recomendar opciones para la implementación de la conciencia ambiental, la eficiencia energética y estandarización ISO en el MEP, que conduzcan al emprendedurismo en la especialidad, conciencia sociocultural y fortalecimiento de sus competencias.

## **2.7 Alcances**

Se logró tener un panorama amplio en cuanto a las tendencias a nivel mundial, respecto a la economía y los retos por cumplir para fomentar una educación más dirigida al beneficio por igual de todos los estudiantes independientemente de su condición, necesidades, entorno, discapacidad entre otras, sino enfocada a lograr el apropiamiento de su criticidad, conciencia, aprendizaje y pleno disfrute de su conocimiento para la vida.

Se propuso una unidad de estudio acoplando todas estas inquietudes con el fin de concentrar los esfuerzos en un proceso lineal, un hilo conductor adecuado que integre los requerimientos globalizados, acorde a las tendencias mundiales, mejoras educativas en cuanto a integración, la participación de los estudiantes y de su placer por el proceso de aprendizaje.

Se logró determinar los puntos de vista de los profesores para la toma de decisiones y recomendaciones para determinar en los colegios técnicos, cuales son las tendencias en su entorno educativo, a su vez de brindar una radiografía de posibles mejoras en implementar o poner en práctica.

Se analizó la posición del asesor nacional en cuanto a su visión y dinámica que conlleva el presente año en relación con la confección de planes para el 2018 en los cuales son el enfoque que pretenden implementar.

Mediante el estudio gradual del entorno, los indicadores mundiales, la economía en la actualidad, procesos educativos a la mejora en la educación con interés en la inclusión y respeto a las distintas manifestaciones humanas se propone alternativas en cuanto a unidad de estudio de una secuencia lógica para introducir en el proceso educativo con los estudiantes que apliquen sus conocimientos, interioricen, den su criterio y llenen de virtud su mundo en cuanto a la conciencia por el mundo actual.

## **2.8 Limitaciones**

En relación con la población en la que se desarrolló el cuestionario, se presentó en algunos casos docentes que por sus labores y caso familiar, indicaron no tener tiempo para colaborar con sus aportes al presente trabajo, o bien no quisieron participar del todo, aun así del buen trato y de dejar libertad en el rango de tiempo para su participación.

Otro factor limitante fue el no alcanzar la totalidad de provincias, ya que hizo falta la presencia de Puntarenas, respecto a las opiniones de los profesores en Electrotecnia y Electrónica industrial dentro del territorio nacional, sin embargo se produjo retroalimentación de zonas tanto rurales como urbanas.

El desarrollo de los nuevos planes de estudio para estas especialidades están siendo diseñados por funcionarios del MEP, para los cuales se encuentran en su conformación para el 2018, sin embargo les parece viable el conocimiento y enfoque para complementar a los mismos.

## **Capítulo 3 Marco teórico**

### **3.1 Educación**

La educación es un campo extendido, en el cual desde niño recae entre una interrelación personal y con los seres humanos del entorno, quienes tienen un espacio, ubicación y ejercen según sus intereses los propósitos mismos de la vida.

La educación está impregnada de un factor humano, eventual a un error por su naturaleza pero a su vez de genialidad en sus diversas expresiones, está ante un continuo cambio lleno de ilusión pero de responsabilidad ante el efecto global, la identidad personal conduce a el énfasis personal de guiar la educación en amplio sentido y enfrentar la incertidumbre o metas con entusiasmo, además por ser sociables es indispensable la comprensión, asumir la ética en el hogar, centro de estudio y en general en la vida cotidiana, por estas razones, Edgar Morin y Girard Francoise (2001) expresa:

El ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser “humano”. Hay que restaurarla de tal manera que cada uno desde donde esté tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos. (p. 2)

Las competencias no son solo técnicas, también están presentes en la emocionalidad, para lo cual Rafael Bisquerra (2011) indica:

El desarrollo de competencias emocionales requiere de una práctica Continuada. Por esto, la educación emocional se inicia en los primeros momentos de la vida y debe estar presente a lo largo de todo el ciclo vital. Por lo tanto, debería estar presente en la educación infantil, primaria, secundaria, familia, formación de adultos, medios sociocomunitarios, organizaciones, personas mayores, etc. (p. 11)

En la educación es importante influir en las competencias emocionales de las personas para que creen motivación, enfrenten dificultades y puedan superarlas con una actitud positiva, en sus vidas, el estudio, la familia y con las amistades.

### ***3.2 Educación técnica***

La educación técnica forma parte esencial de los procesos actuales, en ellos contempla la educación formal e informal que especializa en cierta rama el conocimiento técnico, teórico y práctico para desempeñar una labor mediante una experiencia previa guiada de la actividad como tal a la que se pretende será una posibilidad real para insertarse laboralmente.

En Costa Rica desde noviembre de 1958, quien implica al subsistema educativo en educación técnica profesional, es la Ley Fundamental de Educación número 2298 en el artículo 17, para el cual el MEP oferta tres modalidades distintas categorizadas como Comercial y Servicios, Agropecuaria, para lo cual nos enfocaremos en la denominada industrial, la cual es abierta para la población según género y equitativa.

La modalidad industrial del MEP cuenta con las siguientes carreras: Autor remodelado, Construcción Civil, Dibujo Arquitectónico, Dibujo Técnico, Diseño y Construcción de Muebles y Estructuras, Diseño y Construcción de Muebles de Madera, Diseño Gráfico, Diseño Publicitario, Impresión Offset, Industria Textil,

Mantenimiento Industrial, Automotriz, Mecánica General, Mecánica de Precisión, Producción Gráfica, Refrigeración y Aire Acondicionado, Mecánica Naval, Electromecánica, Electrónica en Telecomunicaciones, Electrónica en Reparación de Equipo de Cómputo, las siguientes son las que se estarían contemplando: Electrotecnia y Electrónica industrial.

En Alemania el concepto de educación técnica relaciona aspectos que son necesarios como subcomponentes para la formación adecuada de las disciplinas en las cuales involucra la tecnología, el pensamiento y ante la sociedad con el medio ambiente, para ello de acuerdo con Gerd Hoepken (1999) afirma:

Los contenidos de una educación técnica general se pueden relacionar con varios subcomponentes con diversos grados de complejidad:

- Sistemas de tecnología.
- Métodos de pensamiento y métodos de pensamiento sobre el uso de la tecnología.
- Las consecuencias de la tecnología y el uso de la tecnología en la sociedad y en el medio ambiente. (p. 8)

Se enuncia a continuación entre países de Europa y América una relación directa sobre el concepto de educación tecnológica con la innovación. Enrique Cárdenas (2012) señala para el caso de Estados Unidos:

Como en el caso de Alemania y el Reino Unido, en los Estados Unidos la innovación y la formación de innovadores se llevó a cabo mediante la ejecución de proyectos reales en alianzas estratégicas en las que se involucraron la academia y la industria. (p.112)

### **3.3 Competencias**

Parte esencial de un proceso de aprendizaje técnico que va más allá que los conocimientos teóricos, agregando la práctica al conocimiento, los métodos y la de valoración, respecto a las competencias técnicas. Gerd Hoepken (1999) las categoriza de la siguiente forma:

Competencia en el manejo de conocimiento: Esta se logra al impartir a los alumnos conocimiento tipo, tanto estructural como funcional, acerca de los aparatos y procesos técnicos.

Competencia en los métodos: Es reconocida al usar maneras de pensar y trabajar de manera tecnológica específica en las clases, tal como ocurre en el campo de la tecnología al desarrollar, inventar y producir procesos.

Competencia para evaluar y valorar: Dentro del área de las operaciones técnicas, el estudiante tiene que aprender a valorar y cuestionar críticamente el desarrollo, la producción y uso de la tecnología considerando aspectos económicos, ecológicos y sociales. (p. 8)

Es decir que se adquiere un vocabulario técnico, pero además se es hábil en lo práctico, teórico, en la valoración de las operaciones, la evaluación del trabajo realizado, los métodos utilizados y en la ejecución llevada a cabo, sin embargo todos estos puntos a favor deben completarse con ejes transversales como lo son la comunicación, convivencia, valores y amor por la madre naturaleza.

### **3.4 Cualificación profesional**

Cuando en un marco educativo se posee una cualificación profesional permite establecer un panorama más claro sobre el tipo de técnico o profesional que está egresado, entre las instituciones educativas para poder compararse de tal forma

que pueda optar por continuar su formación en otro ente educativo, pero a su vez a los empresarios o bien un orden común para el país o entidades internacionales, se agrega adicionalmente del Banco de Desarrollo de América Latina para el cual Juan José Llisterri, Nicolo Gligo, Oriol Homs y Domenec Ruíz Devesa (2014) expresan:

Es el conjunto de competencias (conocimientos y capacidades) válidas para el ejercicio de una actividad laboral que pueden adquirirse a través de la formación o de la experiencia en el trabajo...España es uno de los países que ha finalizado su sistema modular de cualificaciones. En dicho sistema, las unidades mínimas de aprendizaje y de certificación son las unidades de competencias que pueden ser acumuladas en cualificaciones enteras. La oferta formativa está articulada también en módulos que se pueden corresponder con unidades de competencias o bien con cualificaciones completas. (p. 67-68)

Existe una correlación entre las cualificaciones y las competencias de los estudiantes egresados, estas pueden ser fácilmente medibles o bien especificadas por categorías si en el marco de visión general de país existe tal política en la cual facilite a los patronos, centros educativos e internacionales una referencia respecto a los alcances que obtuvieron los estudiantes, según los contenidos, experiencia en ejecución de la especialidad, tiempo y recursos con que contaron y así decidir sobre el nivel que alcanzó cada egresado y así poder asignar un valor de pago por los servicios que brindará.

### ***3.5 Ejes transversales educativos***

La formación se dirige hacia aspectos que toman en cuenta el amor por la patria, la cooperación, los valores, equidad de género, la ética, respeto ante el planeta y los seres vivientes, la conservación de recursos básicos para la supervivencia, el aseo personal entre otros forman parte adicional a los fundamentos teóricos y

prácticos de una especialidad en particular, sobre los ejes transversales Carlos Botero (2008) define:

Son instrumentos globalizantes de carácter interdisciplinario que recorren la totalidad de un currículo y en particular la totalidad de las áreas del conocimiento, las disciplinas y los temas con la finalidad de crear condiciones favorables para proporcionar a los alumnos una mayor formación en aspectos sociales , ambientales o de salud. (p. 1)

En el párrafo anterior indica que es un aspecto globalizante e interdisciplinario ya que comprende por ejemplo culturas diferentes pero además que en un lugar de trabajo se requiere la cooperación y trabajo en equipo, para lo cual se rige por las normas, la visión y misión de la institución.

### ***3.6 Currículo y plan de estudio***

El currículo tiene que poseer un criterio de evaluación ante la calidad, además del criterio pedagógico, ser una aplicabilidad sistémica en todo el plan de estudio, en el cual todos estén involucrados, es decir los actores, las necesidades de los clientes vistos como los estudiantes pero a su vez de estos con sus futuros usuarios, es predecible mantener una actitud en armonía que en cuanto a competitividad, logra mejores resultados.

Dentro de un proceso como tal en el currículo debe de haber conocimiento específico, aprendizaje, educación hacia el conocimiento específico y desarrollo humano, a su vez refuerzo de lo cognitivo, interactivo y pedagógico, en la cual ante la planeación sea participativa con proyectos, investigación del entorno, trabajo cooperativo, interacción en el aula con el docente y los discentes.

El currículo recaba la esencia de lo mínimo que se desea incluir para que el aprendizaje del estudiante obtenga conocimiento de un área de especialidad, pero

además del contexto social. En cuanto a la definición de currículo y plan de estudio Jorge Andrade (1971) establece:

Entendemos por currículum el conjunto de actividades formales de aprendizaje que la escuela pone a la disposición de sus alumnos. El plan de estudios, por otra parte, es la disposición ordenada de tales actividades y experiencias de acuerdo con ciertos principios o criterios. (p. 22)

Como se indicó anteriormente, la organización que contenga el currículo, permitirá un mejor aprovechamiento y asimilación de los estudiantes, siendo un precedente cada materia o unidad respecto a la siguiente, permitiendo una secuencia lógica al proceso ante las actividades y experiencias vividas.

### ***3.7 Planeamiento educativo***

Ante un currículo bien desarrollado como un todo y sus unidades de estudio deben formar parte de un planeamiento educativo, el cual consta de la parte administrativa, del contexto del centro educativo, del objetivo general, el específico, de las estrategias de mediación, estrategias de evaluación, cronograma o tiempo, todo ello como mínimo y agregado a ello los materiales requeridos, valores, parte de participación del estudiante y del profesor entre otras.

El objetivo específico debe responder al que, como y para que, para el cual en las estrategias de mediación se produzca una etapa inicial, que puede ser el saludo, pasar lista, entregar trabajos corregidos, motivación entre otras, una etapa de desarrollo en la cual conste de varias técnicas pedagógicas como una dramatización por ejemplo y en el cierre una síntesis de lo aprendido en relación al contexto costarricense y al internacional, en las estrategias de evaluación la forma de medir como puede ser por rúbricas, tablas de cotejo entre otras.

En conjunto a lo antes mencionado y refiriéndose a la esencia del planeamiento educativo Simón Romero y Sebastián Ferrer (1969) indican:

El planeamiento de la educación responde a un doble propósito que permite identificar, desde un principio, los dos campos o planos en que se colocan sus principales problemas y tareas.

El primero, articular la educación y las acciones indispensables para su desenvolvimiento con las necesidades del desarrollo general de una comunidad o país y con las decisiones que se adopten para impulsarlo; y así la educación comience a desempeñar un papel funcional y directo dentro del cuadro de factores que, se movilicen para alcanzar determinados objetivos de progreso cultural, social y económico.

El segundo propósito, estrechamente vinculado al anterior, consiste en sentar las condiciones que aseguren un proceso continuo de innovación y mejoramiento en todo el conjunto de factores que determinan la eficacia de los sistemas educativos: estructura, administración, personal, contenido, procedimientos e instrumentos.

(p.9)

Las necesidades de la comunidad reflejan en sí el contexto del estudiante, a su vez de las mejoras requeridas en la particularidad de la facilidad en que cada discente aprende, con más efectividad y relacionado a su tipos de inteligencia (natural, interpersonal “consigo mismo”, intrapersonal “con las demás personas”, lógica-matemática, musical-rítmica, corporal-kinestésica, visual-espacial, existencial-emocional y lingüística), lo cual es observable por el docente ante su dominio en el aula.

En cuanto planeamiento como proceso técnico Simón Romero y Sebastián Ferrer (1969) expresan:

En sus aspectos técnicos, este planeamiento es un proceso metódico, interdisciplinario y permanente de diagnóstico de la realidad y previsión de necesidades de una comunidad o país en materia educativa, así como de determinación de las acciones y medios alternativos necesarios para satisfacerlas; en síntesis es una metodología de análisis, previsión, programación y evaluación del desarrollo educativo. Persiguiendo este fin utiliza, adapta y combina conceptos y técnicas de la pedagogía... (p.16)

Por lo mencionado es esencial una evaluación de diagnóstico que contemple información del estudiante, de la familia, situación económica, área socio-afectiva, psicomotor, de ejecución y conocimiento preferiblemente de reconocimiento ante memorización infructuosa.

Dentro de un contexto más amplio, es posible introducir aspectos en ejes transversales, por ejemplo en el planeamiento didáctico como herramienta de democratización, para el cual Gabriela Andretich (2008) concluye:

La idea a subrayar es, entonces, el avance en las posiciones de manera tal que ya no se trata de un actor solo que actúa sobre el mundo para lograr objetivos por medio de la elección y aplicación de medios óptimos, ni de un sujeto que influye sobre las decisiones de los otros para vencer sus resistencias y destruir la viabilidad de los planes de los oponentes, sino de un conjunto de actores que buscan un consenso racionalmente motivado a través del entendimiento y la argumentación, para compatibilizar diferentes planes individuales, en una situación ideal de habla. Esta forma de planeamiento sólo puede desarrollarse en un contexto democrático signado por principios de libertad, tolerancia, justicia, búsqueda de la verdad, relaciones simétricas y de respeto mutuo, donde la razón humana se emancipa

de la fuerza de la tradición, de las deformaciones ideológicas, de las amenazas de dominación, manipulación o control. (p.130)

Ahora bien la democracia recae en el ideal de justicia en lo cual todos tenemos derechos y deberes por igual, esto también está relacionado con la convivencia y la concepción de la paz ante el respeto y la dignidad humana, Vygotsky se refería además del andamiaje como parte importante en el cual entre pares puedan apoyarse e incrementar o mejorar el nivel y asimilación de las temáticas desarrolladas en la educación.

### **3.8 Portafolio evidencias**

Un medio para poder proponer mejoras y evidenciar el trabajo en el aula, como estrategia formativa, es el portafolio de evidencias, donde Amparo Fernández March de la Universidad Politécnica de Valencia (2004) establece:

El portafolio docente no una recopilación exhaustiva de los documentos y los materiales que afectan a la actuación educativa, sino una información seleccionada sobre las actividades relacionadas con la enseñanza del profesor o la profesora y una sólida evidencia de su efectividad...¿Cuál es su utilidad?

- a) Recoger y presentar evidencias y datos concretos sobre la efectividad de su enseñanza para su numeración y/o las comisiones de promoción.
- b) Reflexionar sobre aquellas áreas de su enseñanza que necesitan mejorar.
- c) Tener un documento con el que conocer cómo ha evolucionado su enseñanza en el tiempo.
- d) Preparar materiales sobre la efectividad de su enseñanza, cuando se presenten nuevas oposiciones.
- e) Compartir sus conocimientos y su experiencia con los profesores de su departamento o centro más jóvenes.

- f) Dar consejos para la enseñanza de cursos específicos para los nuevos profesores a tiempo completo o a tiempo parcial.
- g) Solicitar reconocimientos o premios relacionados con su enseñanza.
- h) Dejar un legado escrito en el departamento para que las generaciones futuras de profesores que estén preparando sus cursos tengan el beneficio de su pensamiento y su experiencia. (p. 131-132)

Entonces el portafolio de evidencias permite identificar en primera parte necesidades de los estudiantes, recopilar información valiosa para toma de decisiones en cuanto al refuerzo que se puede desarrollar, permitir llevar un historial de progreso y el avance para los estudiantes, a su vez es una fuente para que los empresarios puedan ver como evidencia de los logros y proyectos desarrollados durante sus estudios técnicos.

Al conocer y revisar el registro de avance de cada uno de los estudiantes, es posible tomar en consideración un refuerzo en esas áreas de mejora y contribuir al perfeccionamiento de estas o bien de su refuerzo, en conjunto con los métodos y estrategias que se deben de realizar en próximas sesiones.

A su vez dentro del historial queda a evidencia métodos que pueden servir como referencia para otros colegas o bien para intercambiar experiencias de mejoras con otras instituciones educativas o con los mismos profesores nuevos y bajo ningún aspecto la simple acumulación de material sin propósito.

### ***3.9 Actualización curricular***

En las especialidades técnicas la actualización curricular es esencial, debido al avance científico, técnico y tecnológico, queda parte de la tecnología que hoy pudiera considerarse de actualidad en desuso o no tenga características adecuadas para las nuevas demandas de manejo de datos e interacción mediante voz, fotos, video, datos, en los cuales el nivel y la cantidad de memoria para cada

unidad de procesamiento no den abasto para las demandas o bien no posea una cantidad mínima para el manejo de entradas y salidas.

La actualización curricular además de la técnica, recae en el contexto primeramente nacional y de la influencia globalizante e imperante en estos tiempos, es decir que requiere de adaptarse al contexto y el nivel crítico por lograr alcanzar, en este sentido César Coll y Elena Martín (2006) indican claramente la importancia educativa de la actualización curricular:

Desde la perspectiva de los procesos de revisión y actualización curricular orientados a tomar decisiones sobre qué enseñar y aprender en la educación básica, la asunción de este hecho tiene importantes implicaciones. En efecto, obliga a cuestionarse, una vez identificados unos aprendizajes como básicos imprescindibles o básicos deseables, si deben incluirse en el período de educación obligatoria, y en ese caso con qué nivel de amplitud y profundización, o si, por su naturaleza y características, deben formar parte de procesos educativos y formativos posteriores. Pero además obliga a ampliar la visión que tenemos actualmente de la educación básica, asumiendo con todas sus consecuencias la necesidad de planificar y organizar la satisfacción de necesidades de aprendizaje de las personas que, no por el hecho de surgir o plantearse en edades más o menos alejadas de las propias de la educación obligatoria, dejan de ser básicas. (p.12-13)

La educación es un proceso continuo durante toda la vida, se parte de un contexto actual es por ello que la dinámica hace que la educación básica o el requerimiento mínimo, pueda variar y replantearse, el conocimiento para un proceso puede de repente ser superado a tal nivel que no sea acorde de la misma rama en la que estaba clasificada y presente nuevas formas de afrontarlo, esta particularidad genera que incluya ante la posible variación contextos culturales, personales,

tecnológicos, espaciales, proceso, técnicas educativas, estrategias de mediación, estrategias de evaluación entre otras.

### **3.10 Proyectos y teoría educativa**

Una forma en la cual se puede desarrollar el potencial de cada persona, en beneficio hacia ambos sentidos, tanto el educador como el estudiante, es la conformación de proyectos en los cuales interviene un aspecto valioso el cual es el entusiasmo por desarrollar, crear o proponer, análogamente la autora hace relación a el lazo entre la actividad con la imitación práctica en su realidad técnica, Aurora LaCueva (1998) define los proyectos tecnológicos como:

En los proyectos tecnológicos los niños desarrollan o evalúan un proceso o un producto de utilidad práctica, imitando así la labor de los tecnólogos. Tales serían los casos, por ejemplo, de construir aeroplanos con papel y cartulina, de inventar recetas de ensaladas y canapés, o de evaluar la calidad de varias marcas de lápices (Acevedo Díaz, 1996; Aitken y Mills, 1994; Waddington, 1987). (p. 169)

Un proyecto no es solo el objeto a conseguir, conlleva etapas que enriquecen la finalidad, una de ella es la experiencia, el planeamiento para poder lograrlo, el financiamiento, la interacción con otros, la motivación por descubrir nuevo conocimiento, la investigación, desarrollar técnicas de comunicación para exponer sus alcances, dentro de las partes en el desarrollo de un proyecto y sus etapas previas Juan Miranda (2002) aclara:

A través de un proceso inteligente conocido como "identificación, formulación, evaluación y gestión de proyectos", que se suele enmarcar en un concepto más amplio de "planeación" se aspira orientar la utilización adecuada de los escasos recursos buscando siempre objetivos de crecimiento económico y social. Por lo tanto, para asignar mejor los recursos se requiere mayor información sobre

la rentabilidad (financiera, económica y social) de los proyectos e idear mecanismos que permitan programar la inversión en función de dichas rentabilidades... Formular un proyecto en este contexto significa, verificar los efectos económicos, técnicos, financieros, institucionales, jurídicos, ambientales, políticos y organizativos, de asignar recursos hacia el logro de unos objetivos. (p. 24)

El proyecto requiere una guía, la cual puede ser ofrecida por el profesor, este a su vez respecto a las preferencias de sus estudiantes pueden ver la viabilidad del proyecto para que pueda ser real, que sea acorde a las necesidades de la región y en planos más amplios con una visión mundial, ante esta dirección, Ángel Barriga y Catalina Espinoza (2001) sobre el manejo de la toma de decisión para proyectos de la Organización de Estados Americanos comunican:

Varios autores han planteado en América Latina que en la actualidad los especialistas y los actores de educación toman alguna de estas dos posiciones: asumir las propuestas como las únicas viables, o rechazarlas tajantemente y regresar a los proyectos educativos de los años cincuenta o sesenta. No existe, sobre todo en el grupo de especialistas e investigadores, una sólida discusión sobre la construcción de una vía de modernización que recupere elementos nacionalistas, desarrollistas y del Estado de bienestar que permita ofrecer una alternativa consistente, coherente y que signifique asumir elementos ineludibles de la modernización. (p. 25)

Si se considera un argumento como motivo de selección y de peso para la utilización de proyectos en la educación, en el cual prevalezca un papel de aprendizaje constructivo y ese enfoque válido para poder garantizar un mejor abstracción de la realidad y de los requerimientos que implica un proyecto, Aurora LaCueva (1998) se refiere a la importancia y alcances de los proyectos:

No obstante, a pesar de olas y corrientes y sin que muchos quieran verlo, los resultados de la indagación psicológica y pedagógica no

hacen sino confirmar cada vez con mayor fuerza que la escuela investigativa es la opción que mejor asegura el aprendizaje significativo y pertinente. El papel ineludible de las preconcepciones infantiles, el carácter constructivo del aprendizaje, la influencia de los factores meta cognitivos, el peso de la afectividad, la importancia de los entornos socioculturales tanto próximos como más abarcantes...(p. 166)

La enseñanza simplemente por contenidos pierde en su mayoría interés, en quienes la reciben por que no se le da un carácter de participación interpersonal, ni intrapersonal, a su vez recae en una rutina que puede ser desgastante para los estudiantes, sin embargo el salir de una postura de solo recibir hacia una de ofrecer, cumplen en cuanto a expectativa, interés y el compartir de experiencias en el aula, con otros profesores, la familia y amigos.

Cuando hay un elemento creador en alguna actividad, por aspecto de naturaleza humana, se busca un intercambio personal de satisfacción y proactividad, el desempeño se ve aumentado en clara sintonía con la abstracción y reconstrucción de los aspectos teóricos con la realidad, Sergio Tobón (2006) hace referencia de una teoría educativa según el enfoque de Kilpatric y Bruner, en el cual indica:

Dentro del ámbito educativo ha existido tradicionalmente interés en trabajar por proyectos dentro del currículo, siendo los pioneros de este enfoque Kilpatrick (1918) y Bruner (1963, 1969),...Por medio de proyectos se puede estructurar todo el currículo, como propuesta novedosa frente a la rigidez del trabajo netamente por contenidos. Con ello se brinda una alternativa para la cualificación de la educación, siendo una de las estrategias más importantes para la formación de personas con competencias para desempeñarse con idoneidad en la sociedad, puesto que enlaza la teoría con la práctica en el marco de los intereses de los estudiantes. (p.1-2)

El currículo ante pioneros con un enfoque de proyectos como el caso de Kilpatrick, validan la práctica de este elemento como sustancial para el desarrollo educativo e importante para salir de la rutina o de un método magistral, en las estrategias de mediación y en cambio aplicar formas más eficientes para que los estudiantes asimilen mejor las temáticas y a su vez estén incluidas como parte del diseño para una unidad de estudio.

### **3.11 Electrotecnia**

La electrotecnia forma parte de una especialidad que relaciona los conocimientos de electrónica y electricidad hacia un campo técnico, en el cual pueda aplicar principios de corriente directa y alterna para dispositivos electrónicos, los riesgos eléctricos del uso de los artefactos propios del campo eléctrico, como de las herramientas para su montaje.

Respecto al término, en función de la educación técnica en el Ministerio de Educación Pública, reciben formación para soldadura eléctrica aplicable a confección de tarjetas electrónicas, por otra parte aspectos básicos de robótica, mantenimiento preventivo y correctivo de: sistemas hidráulicos y neumáticos, maquinas eléctricas con su control, mando y regulación, instalaciones eléctricas y telefónicas, implica a su vez de los requerimientos de seguridad ocupacional e inglés técnico básico como complementarios.

### **3.12 Electrónica industrial**

En cuanto a la electrónica industrial, tiene en particular énfasis en cuanto al sector industrial, el cual es diverso y requiere de un entendimiento de los procesos de un entorno industrial como tal, en el cual se requiere habilidad para responder de forma oportuna, eventuales fallas de los sistemas en las empresas, fábricas o talleres especializados.

Al igual que electrotecnia, se tienen aspectos de fundamentos y de acatamiento según las normas de seguridad ocupacional, como por ejemplo el uso de herramientas industriales para armado o conformado de estructuras montables

para equipo eléctrico o electrónico y además del conocimiento de inglés técnico básico que ayuden y faciliten la comprensión de manuales técnicos de motores, sensores, actuadores, válvulas entre otros artefactos eléctricos.

En cuanto al mantenimiento correctivo y preventivo se enfoca de forma básica en robótica, sistemas hidráulicos y neumáticos como también es el caso de electrotecnia, ahora bien esta especialidad tiene un gran interés propio al campo de trabajo industrial en los sistemas de potencia y control, es en este caso donde se utilizan variadores de frecuencia y también como es el caso con electrotecnia se aprende sobre el control de controladores lógicos programables (PLC).

### **3.13 Resistencia al cambio**

La resistencia al cambio, es un factor asociado a un proceso de desestabilización habitual de las tareas, por ello cuando esta se produce, ocasiona en muchos casos en las personas, actitudes que eviten ese nuevo elemento por introducir, es por ello que ante el temor y la diligencia, este último sea guiado mediante un buen líder que pueda darle soporte a quienes lo necesiten y produzca un efecto positivo en la organización.

En la actualidad estamos viviendo en constantes cambios y estos cambios conllevan todo un proceso de transformación que implican la resistencia, sus causas y manifestaciones.

La comprensión que surge desde la teoría y la práctica, indica que cambio y resistencia son dimensiones de un mismo proceso. El cambio planificado debe vencer ciertas resistencias, cuyas fuentes son muy diversas. Como señala Rodríguez Mansilla., Darío (2006):

...la resistencia al cambio proviene: a. De la necesidad de seguridad, que Maslow demostró se puede traducir en una preferencia por lo conocido antes que lo desconocido. b. De los intereses particulares que podrían verse amenazados. c. De la falta de visión y claridad respecto a los eventuales beneficios

del cambio. d. De la inercia que hace preferible mantener un mismo ritmo antes que hacer un esfuerzo adicional por cambiarlo. e. De interpretaciones contradictorias respecto al cambio, sus alcances, objetivos, etc. f. De la falta de recursos, que pueden hacer difícil o imposible mantener una innovación. g. De envidias y malas disposiciones internas que hacen que personas y departamentos de una organización se opongan a innovaciones provenientes de otras personas o departamentos. (p.124).

Mediante la conformación de un grupo de trabajo debe existir previamente el conocimiento de las interrelaciones para formar un equipo, luego que se produzcan este paso, Alejandro Lanuque (2014) expresa:

Sólo en las raras ocasiones en las que se da un quebranto total del sistema, en momentos en los que se está dispuesto a aceptar cualquier salida rechazando completamente el antiguo status quo, es que se deben preferir enfoques “elaborados en el exterior, listos para usar” y otras estrategias radicales relacionadas manera, es necesario que las soluciones locales y las reformas factibles graduales estén a la orden del día. Aparte de darse en las reformas que se dirigen a la introducción de nuevas tecnologías o la adopción de nuevas herramientas, el mimetismo administrativo rara vez produce resultados. (p.138)

Es decir que además de ir más allá de una situación previa, y enfrentarse a un nuevo panorama, existe en la actualidad herramientas tecnológicas que amortiguan el cambio brusco, el cual en convenio puede darse por etapas, es así que en el contexto educativo se ve reflejado ante propuestas de procedimientos, maneras de abordaje de los temarios, establecimiento de responsabilidades, colaboración institucional entre otros.

### **3.14 Economía**

La economía, mediante su dinámica social, permite a las personas, sociedades, empresas e instituciones poder hacer uso del cambio efectivo, mediante un sistema monetario que sirva de intercambio al bien, servicio o producto que se requiera, es así que posibilita el insertarse a la sociedad.

La economía está integrada a la era de la información, el cual es un factor también intercambiable monetariamente según el sistema mundial, a esto Manuel Castells (2004) agrega que “La economía mundial es un organismo único y ningún estado, sea cual fuere su sistema social o posición económica, puede desarrollarse fuera de él.” (p. 72), implicando así un vínculo no excluible a la realidad.

Tanto en el país, o a nivel mundial, las relaciones económicas están asociadas a los intereses como por ejemplo al ambiente, transporte, la medicina, la agricultura, para consumo personal e institucional, estos factores intervienen según las necesidades propias de abastecimiento, al igual que para un ser humano las necesidades básicas.

### **3.15 Emprendimiento**

La sociedad actual ha experimentado constantes avances y cambios en las diferentes áreas desde la parte tecnológica, social, cultural, económica entre otros, que han sido favorables para su crecimiento y desarrollo económico tanto del individuo como del planeta.

La autora Marta, Formichella (2004) define el emprendimiento como:

El fenómeno emprendimiento puede definirse, dentro de las múltiples acepciones que existen del mismo, como el desarrollo de un proyecto que persigue un determinado fin económico, político o social, entre otros, y que posee ciertas características, principalmente que tiene una cuota de incertidumbre y de innovación. (p.3)

Por su parte Alicia Castillo, (1999) en el libro Estado del Arte en la Enseñanza del Emprendimiento, indica que:

La palabra emprendedor proviene del francés entrepreneur (pionero), siendo utilizada inicialmente para referirse a estos aventureros como Colón que se venían al Nuevo Mundo sin saber con certeza que esperar. Hoy en día, es esta misma actitud hacia la incertidumbre lo que caracteriza al emprendedor. Posteriormente se fue utilizando el término para identificar a quien comenzaba una empresa y el término fue ligado a empresarios innovadores. Fue Schumpeter, profesor de Harvard, quien se utilizó por primera vez el término para referirse a aquellos individuos que con sus actividades generan inestabilidades en los mercados. (p.4)

De acuerdo a los párrafos anteriores, el emprendimiento es una acción o actitud presente en el ser humano a lo largo de la sociedad. En los tiempos actuales, es un término muy utilizado, ya que la sociedad ha tenido una necesidad constante de superación y de afrontar los problemas económicos. El ser humano en su deseo de superación, de crecimiento, de progreso, ha estado dispuesto a tomar nuevos retos y riesgos, a nivel personal y empresarial para mejorar su calidad de vida.

Para Rafael Amit citado por Alfonso Rodríguez (2009), menciona el emprendimiento o espíritu emprendedor con términos como “innovador, flexible, dinámico, capaz de asumir riesgos, creativo y orientado al crecimiento. Los libros sobre management generalmente definen el término como la capacidad de iniciar y operar nuevas empresas” (p. 17)

El autor continúa señalando que:

Ninguna definición de emprendimiento es lo suficientemente precisa o descriptiva para los ejecutivos que desean tener más

emprendimiento, ya que todo el mundo desea ser innovador, flexible y creativo. En contraposición, por cada empresa establecida hay miles de nuevos negocios, tiendas de ropa y empresas consultoras, que presumiblemente han tratado de ser innovadoras, de crecer y mostrar otras características que demuestran la existencia de emprendimiento en un sentido dinámico, pero que han fracasado. (p. 17)

En términos amplios el emprendimiento hoy por hoy, ha ganado una gran importancia por la necesidad de muchas personas de lograr su independencia y estabilidad económica. Los altos niveles de desempleo, y la baja calidad de los empleos existentes, han creado en las personas, la necesidad de generar sus propios recursos, de iniciar sus propios negocios, y pasar de ser empleados a ser empleadores.

Todo esto, sólo es posible, si se tiene un espíritu emprendedor. Se requiere de una gran determinación para renunciar a la “estabilidad” económica que ofrece un empleo y aventurarse como empresario, más aun sí se tiene en cuenta que el empresario no siempre gana como si lo hace el asalariado, que mensualmente tiene asegurado un ingreso mínimo que le permite sobrevivir.

En relación con el emprendimiento y la educación, existe una relación con los valores, el conocimiento y según la especialidad, estos medios complementarios, Maria Formichella (2004) integra en el siguiente frase “...ideas de Drucker y Marshall, debido a que ambos, en diferentes momentos históricos, han reconocido que los individuos son capaces de adquirir nuevas actitudes y aprender a ser emprendedores.” (p. 18)

Es decir que parte de emprender, requiere de una actitud por el cual se debe enseñar y la relación que existe entre el docente con el estudiante y viceversa, los cuales mutuamente se retroalimentan y subsanan las experiencias en su entorno.

### **3.16 Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)**

La investigación se toma como un referente hacia alcanzar un profundo y relativo conocimiento sobre un tema dado en el cual mediante un objetivo o varios de los mismos, se pretende descubrir nuevas formas de tratarlo y a su vez desarrollar aplicaciones con el fin de desarrollarlos en el ambiente al cual está enfocado.

El desarrollo permite de forma más eficaz y eficiente lograr obtener resultados más acordes a los tiempos, a las necesidades y requerimientos de un aspecto en particular o del cual sea conformado por un sistema en el cual le permita mediante una serie de mejoras poder facilitar las labores del ser humano como a su vez de obtener de forma más expedita los requerimientos.

La innovación es un aspecto que se confunde con la creatividad, la cual es el punto de partida sin embargo para alcanzar la innovación además de ser creativo requiere de insertarse el bien, servicio o producto al mercado y así inserto en él, tener una retribución de aquello con un beneficio para sus clientes, usuarios o dentro de un sistema existente.

Dentro del aspecto de liderazgo para Latinoamérica El Financiero (2013) aclara que Costa Rica respecto al índice global de innovación estuvo en la posición 39 desplazando el líder regional de Chile 46, que a su vez está asociado a la tecnología y producción del conocimiento con un buen enlace con el mercado internacional, para el 2015 Latinoamérica y el caribe está liderado por Chile (42), Costa Rica (51), México (57), y superados por Europa con Suiza, Reino Unido y Suecia en los primeros lugares, en precedente es posible que el país pueda alcanzar o figurar como líder latinoamericano.

Dentro de los doce pilares del índice global de innovación están subcategorizados por los requerimientos básicos: entorno institucional, infraestructura, la estabilidad macroeconómica, la salud y educación primaria, en cuanto a eficiencia: educación superior y formación de calidad, eficiencia mercado mercancías, eficiencia en el mercado laboral, sofisticación del mercado financiero, desarrollo tecnológico, el

tamaño del mercado, y finalmente innovación y sofisticación: sofisticación de negocios e innovación.

La primera categorización permite crear un marco entre empresas, las personas y el gobierno, que puedan interrelacionarse, tengan las vías económicas necesarias para sustentar ese vínculo y de las telecomunicaciones para satisfacerlas, que en conjunto a una estabilidad microeconómica con las empresas les permita la movilidad.

La segunda categorización se refiere a los procesos educativos en cuanto a la calidad de la educación básica y respecto a disminución de obstáculos hacia los requerimientos de las empresas, mejora de las capacidades para el trabajo, adaptación al mundo cambiante globalizado, combinación adecuada de oferta y demanda, satisfacción del cliente, la flexibilidad e incentivo hacia el trabajador, la equidad para todos, el recurso necesario para las actividades, viabilidad, adopción de tecnologías a su vez con respecto a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), la apertura hacia el mercado internacional.

En la tercera categorización se refiere al mejoramiento de la productividad como a su vez la competitividad entre los negocios, eficiencia en la mano de obra, una inversión en I+D+i en amplia colaboración y políticas necesarias.

### **3.17 Sistema**

Un sistema, es un conjunto de elementos interrelacionados, los cuales entre su interacción generan un característico comportamiento, el cual busca satisfacer sus propias necesidades, de lograr sus funciones básicas y prolongar su vida se prolongue, este se adapta a los sistemas propios técnicos y a nivel de procesos, ya que implica el prevalecer en su conformación.

Respecto al enfoque educativo Pierre Bourdieu, et al. (1981) esclarece:

...las expectativas que el sistema educativo (y en general cultural) suscita en términos de “liberación”, de autorrealización, de movilidad social vertical y la imposibilidad del sistema social

(mercado del trabajo y no sólo esto) y del mismo sistema escolar (mecanismos de selección y de exclusión) de satisfacerlos en términos adecuados. (p. 5)

Lo cual establece que un sistema además puede ser un subconjunto y que a su vez en la educación manifiesta la relación externa con la cultura, el trabajo, el mercado y situaciones que se presentan que afectan al sistema como tal, no son elementos independientes como tal, dependen de otros sistemas.

### **3.18 Medio Ambiente**

El medio ambiente establece una abstracción, de toda aquella composición de elementos inertes, los orgánicos y vivientes con los que el ser humano tiene una relación directa con estos y es el medio donde convive para desarrollar sus actividades y de las cuales se sule para sus necesidades o labores propias de subsistencia.

Para aclarar la multiplicidad de concepciones que pueden darse, en relación con el concepto como medio ambiente Osvaldo Sunkel (1980) nos aclara de la diferencia entre ambiente natural y artificial a continuación:

Este medio ambiente artificial constituye una materialización de la evolución tecnológica, y representa además el producto acumulado y decantado de un prolongado período de extracción de recursos naturales...el entorno biofísico natural y sus sucesivas transformaciones artificiales, así como su despliegue espacial. (p. 19-20)

En esta diferencia permite distinguir que en un ambiente natural, le corresponde los fenómenos físicos y naturales que interfieren o bien transforman la conformación propia de su evolución, a través de su interacción interna, contra aquella que es producto de la creación humana, lo cual se extrae del mismo recurso natural y mediante procesos químicos logró obtener nuevos materiales por ejemplo.

### **3.19 Recursos naturales**

Los recursos naturales deben ser en primera instancia considerados tesoros mundiales, en este sentido el uso y racionalización de estos, tiene que estar en relación con su conservación y además de los medios por no una visión de uso o conservación sino de recuperarse incrementalmente, para su restauración e importancia mundial en favor de todo ser vivo del planeta.

Existe actualmente tendencias a la producción en masa de bienes, servicios y productos, en los cuales media en primer plano la productividad y las ganancias que de ella se derivan, para subsanar el creciente consumo de la población, efecto de crear la necesidad y de la oferta-demanda que impera actualmente, respecto a los factores que hacen que se degrade los recursos naturales Osvaldo Sunkel (1980) dice:

En el desarrollo del capitalismo y su difusión a los países de la periferia, se generaliza en éstos la apropiación privada de la tierra, del agua y de los recursos naturales en general, con el propósito de emplearlos como factores generadores de renta e ingresos monetarios. (p. 22)

Ante el capitalismo en sumo apego al generar divisas, trabajo y fuentes de empleo, sobre los recursos naturales como segundo plano, no es una visión adecuada debe intercambiar las prioridades mundiales, a si bien sobre el proceso que ha sufrido el planeta en cuanto a sus recursos naturales Osvaldo Sunkel (1980) menciona:

Todas estas transformaciones tuvieron una considerable repercusión sobre el medio ambiente: la explotación de los recursos naturales (tanto renovables como no renovables) se ha intensificado y ha

sufrido enérgicas transformaciones, con una intensa renovación tecnológica; se ha producido una redistribución espacial de la actividad humana y en particular una urbanización acelerada y una fuerte concentración industrial; además se ha desarrollado un proceso nuevo y sin precedentes de producción altamente concentrada de desechos y contaminación industrial, tanto urbana como agrícola. (p. 34)

Ante la actividad humana, según su modelo de vida, hace que en el trabajo, su transporte y materialismo, requiera meditar en el propósito personal, de aportar al medio ambiente un equilibrio para con la vida y la responsabilidad con los recursos más esenciales para los seres vivos.

### **3.20 Contaminación**

La contaminación en su amplio sentido es todo aquello que degrade al medio ambiente, es así como la alteración en el ambiente natural, cause en perjuicio del ecosistema o de los seres vivos efectos nocivos a su habitat, en los cuales se vea el entorno ambiental influida de forma desfavorable cause degrado a los recursos naturales y esenciales para la vida.

El impacto de la contaminación va más allá de la contaminación del suelo, aire y fuentes de agua como los ríos y a su vez los mares Respecto a la contaminación ambiental Lilia Albert expresa:

Existen muchas definiciones de contaminación ambiental pero, para fines prácticos, se puede considerar que es la introducción o presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes o sustratos a los que no pertenecen o en cantidades superiores a las apropiadas te dicho sustratos por un tiempo suficiente, y bajo condiciones tales, que esas sustancias interfieren con la salud y la comunidad de las personas, dañan los recursos naturales que alteran el equilibrio ecológico de la zona. (p.37)

Es decir que la contaminación puede ser el disturbio audible que afecte a una población de animales, la colocación de vallas publicitarias que tapen las montañas o el paisaje, en si el causal de daño al entorno que degrade su ecosistema puede verse conceptualizado dentro del término.

### **3.21 Sostenibilidad**

La sostenibilidad es un término muy discutido en cuanto a su alcance y forma de conceptualizarlo, sin embargo partiendo de la descripción común es que en consecuencia a un disfrute de lo que nos ofrece la naturaleza y los recursos naturales, estos no se vean reducidos o en vías de extinción, agotamiento o racionalización por causa desmedida de su uso, que además cumpla en cuanto al avance científico, técnico y tecnológico afectado en cuanto a la relación mínima para que el planeta no pueda contener la radiación, el crecimiento de zonas boscosas o bien de su flora y fauna o diferentes formas de vida.

Haciendo referencia a un sistema socioecológico en el cual no es hacia los extremos enfocados o en el humano o la naturaleza, Gilberto Gallopín (2003) indica:

A largo plazo, la única opción que tiene sentido es procurar alcanzar la sostenibilidad del sistema socioecológico completo. Las razones que justifican tener en cuenta el sistema como un todo es la existencia de importantes vinculaciones entre sociedad y naturaleza. (p. 15)

Entonces la referencia entre la vinculación entre la sociedad, con la sostenibilidad es un factor de conciencia ante la realidad, cuestionarse que pasa nuestro planeta y de prever que todos somos parte, el esfuerzo debe empezar en cada uno, ante

la visión de individualidad de no logro, por la tendencia de una mayoría que no sea incentivada.

### **3.22 Desarrollo sostenible**

Cuando se vincula el término expuesto en el apartado anterior con el desarrollo, tiene relación con ese mismo equilibrio el permitir desarrollarse, producir, utilizar los recursos naturales, con un sentido de conservación, reforestación de mejora ambiental progresiva, es decir que si en la producción se requiere de cierto insumo o materia prima, al recurso natural primario en cuestión se le produzca no igual al que se extrae sino que a un grado mayor en el sentido que aumente la cobertura boscosa o no desaparezcan los ecosistemas formados, sino que puedan mantenerse o bien expandirse más de lo que estaban.

Frente a esa conformación no limitada a mantener el ambiente sino de su crecimiento en beneficio de todos, como a su vez de abarcar una mejora progresiva, se correlaciona con lo que Gilberto Gallopín (2003) se refiere al concepto más ampliamente difundido de desarrollo sostenible como:

La definición de desarrollo sostenible que se cita con mayor frecuencia es la propuesta por la Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida también como Comisión Bruntland, en 1987 (WCED, 1987). En su informe a la Asamblea General de las Naciones Unidas, titulado “Nuestro Futuro Común”, la Comisión definió el desarrollo sostenible como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias. (p. 23)

Si la visión inicial no es la de cuidar lo que existe en términos de vida en todas sus manifestaciones en el planeta, sino de su preservación y equilibrio natural en

cuanto al volumen que considere sea suficiente, en un mecanismo más racional por el cambio positivo sobre desarrollo sostenible. Gilberto Gallopín (2003) puntualiza:

...el concepto de desarrollo sostenible no puede significar simplemente la perpetuación de la situación existente. La pregunta central es qué es lo que ha de sostenerse, y qué es lo que hay que cambiar. Para avanzar hacia el desarrollo sostenible se necesita:

- Eliminar las rigideces y obstáculos acumulados;
- Identificar y proteger la base de conocimientos y experiencia acumulados que son importantes como los cimientos para avanzar;
- Sostener las bases sociales y naturales de adaptación y renovación, e identificar y acrecentar la capacidad necesaria de renovación que se ha perdido;
- Estimular la innovación, la experimentación y la creatividad social.

(p.22)

Por lo tanto no es restringir sobre el avance ni el progreso, en el cual está inmersa la innovación sino más bien de lograr ir más allá, propiciando el resguardo y crecimiento de las fuentes de materia prima y de las manifestaciones de vida en el planeta.

### **3.23 Normas ISO**

Las normas ISO pertenecen a la organización internacional para la estandarización, para lo cual tienen como funciones la normalización, su desarrollo y publicación de normas internacionales.

Estas normas son revisadas cada cinco años para mantenerla actualizada y que tenga una relevancia e impacto en los mercados.

### **3.24 ISO Familia 14000 Gestión del Medio Ambiente**

El código 14000 forma parte de la familia de las normas ISO de gestión del medio ambiente y de su responsabilidad ante sus prácticas organizacionales, estas familias poseen a su vez normas de apoyo, como la ISO 14006 referentes a sistemas ambientales, tiene otros enfoques hacia desafíos ambientales como es el caso del cambio climático y auditorías.

El ISO 14001 del 2015 establece el medio de acción para la gestión medio ambiental, como a su vez los criterios necesarios para poner en práctica y así tener la posibilidad de certificarse con la norma en cuanto a mejora y medición que garantice en la empresa y sus empleados un vínculo con el ambiente. Establece procesos de planificación estratégica, enfoque de liderazgo, protección daños ambientales, mitigación de cambio climático, uso sostenible de recursos, estrategias de comunicación y conformación de ciclos de vida.

Esta última fue creada pensando en la compatibilidad con otras normas muy utilizadas como es el caso de la ISO 9001 de gestión de calidad y así poder integrarse varias en una misma organización con una estructura común.

### **3.25 ISO Familia 50001 gestión de la energía**

Para el caso de las familias del ISO 50001 2011 tiene un factor muy importante el cual es el económico y un ahorro ante su implementación, conservar los recursos y como el caso de las familias del ISO 14001 el cambio climático, se trata de utilizar la energía de una forma más eficiente en que las organizaciones o empresas se vean a su vez beneficiadas.

Es un modelo de sistema de mejora continua como las que se han mencionado ISO 9001 y 14001, con el fin que sean integrables gestión energética, ambiental y de calidad, por ello en particular la 50001 pretende un uso eficiente de la energía, políticas hacia metas de mejora y toma de decisiones.

Dentro de esta misma familia se encuentra la ISO 50002 del 2014 presentando el tema de requisitos y principios de auditorías para todas formas de uso de la

energía aplicable, es con la ISO 50003 cubre al sistema de gestión para cualquier tipo de organización, con los requisitos para su certificación y auditoraje.

### **3.26 Energía renovable**

La energía en la sociedad actual es un recurso fundamental debido a que los procesos, tecnologías, en nuestros hogares, lugares de trabajo y oficinas de servicios, además transporte y otras labores requieren de esta para su progreso o avance, es decir que es una necesidad fundamental en la actualidad a nivel nacional e internacional de los habitantes, para poder realizar sus labores cotidianas.

Los efectos avanzados respecto al capitalismo y sus fuentes de generación productivas, comercialización y distribución de productos y servicios, han causado por la acumulación de tiempo, una degradación paulatina del planeta tierra y adicional a ello efectos de efecto invernadero, desestabilización natural de flujos en la atmosfera como sus vertientes de agua, estos cambios sumados a la afectación del ozono se refiere el autor Antuñano, Aitor Ciarreta, María Paz Espinosa Alejos y María Cristina Pizarro Irizar (2012) indican sobre estos aspectos respecto a la energía renovable:

...Establece un triple objetivo, distribuido de forma desigual entre los distintos países, relativo al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables: 20 por 100 de mejora de eficiencia energética, 20 por 100 de contribución de energías renovables y 20 por 100 de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), para el conjunto de la Unión Europea y para cada uno de los Estados miembros... los costes variables de las fuentes de energía renovable son inferiores a los de la energía obtenida a partir de combustibles fósiles, la incentivación de la energía renovable reduciría el precio de la electricidad, ya que implicaría una mayor penetración renovable en el mercado y desplazaría a las plantas

basadas en combustibles fósiles, que son quienes tradicionalmente han fijado el precio marginal (p.102-103)

Dentro de las principales energías renovables se encuentran la hidroeléctrica, geotérmica, solar tipo fotovoltaica y termoeléctrica, hidrocíntrica, oleaje, mareomotriz, eólica en tierra y marina, biomasa y biogás, a su vez estas permiten generar y disminuir parte de la energía que se requiere para los procesos que día a día se necesitan.

### ***3.27 Aprovechamiento del agua***

Un recurso fundamental para la vida de los seres humanos y de los organismos vivientes de todo el planeta es el agua, es fuente fundamental para su subsistencia y buen funcionamiento de las funciones biológicas es el agua.

Para la producción de productos alimenticios, un gran porcentaje es agua, por ejemplo es fácil hacer esta relación con los refrescos preferidos de las personas, donde la base es agua, adicional a ello la producción de esencias u otros cosméticos también es requerido.

Ante la salud y la higiene también un recurso fundamental es el agua, ya que es el medio para el baño, limpiar los vehículos, las casas, los edificios, darle a los hospitales una garantía de la reducción de contaminantes biológicos entre otros.

Se hace referencia a la relación científico-técnica que existe entre el aprovechamiento con la racionalización del agua, para el cual Jorge Daniel (2015) expone que “Las racionalidades implicadas en el manejo del agua de los productores integrados son predominantemente económicas instrumentales y priman conocimientos científico-técnicos.” (p. 93)

El aprovechar requiere a su vez de la racionalización o mecanismos eficaces para evitar el desperdicio de este valioso recurso, el cual es de interés para todo el planeta, está inmerso en el desarrollo económico y de ciclos para las funciones del ecosistema de cada continente, el determinar formas de evitar su desperdicio, degradación o contaminación es de prioridad.

El control del recurso es indispensable para favorecer su disponibilidad, reducción en cuanto a la factura por el consumo y utilización respecto a su naturaleza potable o no potable según sea la actividad en la que va a ser utilizada.

### ***3.28 Sistema de control para flujo de agua***

Un control de flujo de agua permite disponer según las necesidades de usos varios en los cuales puede ser aprovechada y discriminar entre consumo humano, uso de laboratorio, productos para aplicar o ingerir, contra los que sus usos son derivados de la limpieza, mantenimiento o riego, los cuales no se precisa una alta calidad de pureza.

Un sistema de control de flujo de agua debe presentar un sistema de bombeo para garantizar el paso hacia distintos distancias y puntos de suministro, por ello se establecen perímetros de trabajo, a ello se le debe considerar su almacenamiento, niveles de sensores y mediciones para el control del líquido como es el caso de la presión y cantidad.

### ***3.29 Consumo diario promedio de agua y energía por persona***

Es importante conocer sobre el consumo regular base por persona, en el cual está directamente relacionado con una necesidad natural como individuo por satisfacer, para poder realizar los procesos diarios de la rutina diaria y ante ello su relación directa con la facturación de la misma, en la cual generalmente está asociada a la localidad o lugar físico respecto a un hogar, organización u asentamiento para diversas actividades.

Sobre el consumo que ha tenido Costa Rica respecto al mundial Lady Rojas (2014) indica “El promedio per cápita anual en el mundo era de 1.385 metros cúbicos por año, en Costa Rica fue de 1.490 metros cúbicos.” (párr. 7) por esta razón se prevé que respecto al crecimiento económico productivo o bien a la cantidad de individuos este promedio puede verse incrementado y de ahí la importancia por tomar en cuenta sobre su correcto uso y formas para la no utilización del recurso puro para todas las actividades y más aún en desperdicio de

la misma, otro dato importante es que respecto al valor mundial por unidad son 4,1 metros cúbicos de agua por día, es decir 4100 litros diarios.

Carlos Rincón (2006) aporta un cuadro en el cual puede observarse la relación en uso para cada actividad en cuanto a consumo de agua por persona e indica “Los restantes 20 litros, aunque no se puedan detectar en este ejemplo, pueden estar distribuidos en labores de lavado de ropa, preparación de alimentos, lavado de carros, riego de plantas, entre otros...” (p.10).

**Tabla 1:** Consumo diario de agua por persona.

<b>Tipo de uso</b>	<b>Duración diaria por minuto o descarga</b>	<b>Consumo promedio litros por minuto o descarga</b>	<b>Litros de consumo por día</b>
<i>Ducha</i>	6	10	60
<i>Servicio sanitario</i>	6	10	60
<i>lavamanos</i>	10	6	60
<i>labores</i>	-	-	20
<b>totales</b>	-	-	<b>200</b>

**Fuente:** Departamento de Medición y Grandes Clientes del AyA para DIGECA. (p.9)

Al igual que el agua, la energía según el banco mundial el consumo de energía es medible, para lo cual en relación eléctrica Kwh per cápita para Costa Rica en el 2013 fue de 1955 kwh es decir 5,47Kwh diarios por unidad, esta a su vez ligado a nuestra vida diaria respecto al documento oficial que se recibe mensualmente y representa un cobro por luz en los hogares, empresas y otras formas de localidad mediante la factura.

### **3.30 Incidencias de lluvia en Costa Rica**

En Costa Rica y en relación con el cambio climático, ha sido afectado, al igual que la tendencia mundial a la regularidad de precipitaciones y estaciones secas, producto de los fenómenos físicos y atmosféricos producto del impacto que ha sufrido durante generaciones.

Al respecto, el Instituto Meteorológico Nacional Costa Rica (2015) en su boletín mensual brinda información clave del estado, para el cual lo subdivide por

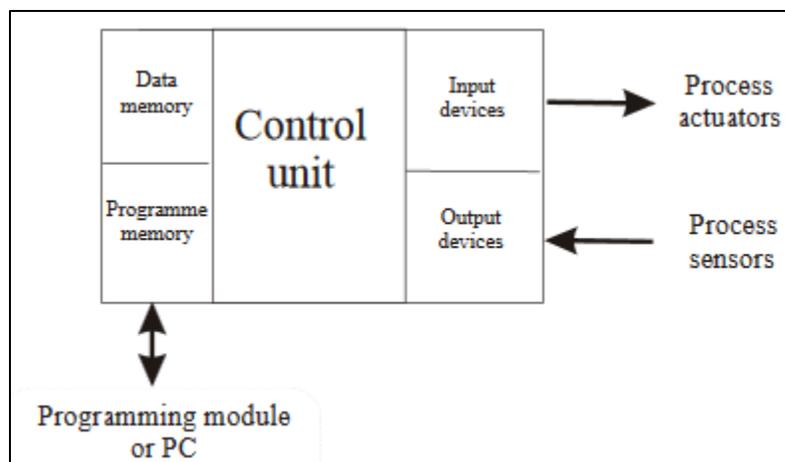
regiones: valle central, pacifico norte, pacifico central, pacifico sur, zona norte, caribe e islas del pacifico.

Extrayendo datos de interés, la lluvia mensual más alta estuvo en San Carlos la Fortuna y La Selva de Sarapiquí de la región Zona Norte, Damas de Quepos de la región Pacífico Central, Corredores en Coto 49 de la región Pacífico Sur y Puerto Viejo de Manzanillo de la región del Caribe, las regiones como el Valle Central, Pacífico Norte no representan ni el 40% de las anteriores, sin embargo para una mayor información y comprensión, se puede consultar en línea o bien para agosto en la figura 4 del anexo 1 sobre Clima en Costa Rica para el mes de Agosto.

### 3.31 Controladores lógicos programables

El controlador lógico programable, conforma parte de un dispositivo capaz de entregar una señal utilizable para controlar a un elemento actuador y poder indicar de forma precisa el tiempo en que debe activarse, respecto a sus entradas, Horacio Vallejo (2005) lo define: “Un PLC es una máquina para controlar eventos o procesos en tiempo real, lo que significa que podemos utilizar a un PIC como base para construir un PLC, también denominado “Autómata Programable”” (p. 4)

Figura 1: Esquema de un PLC



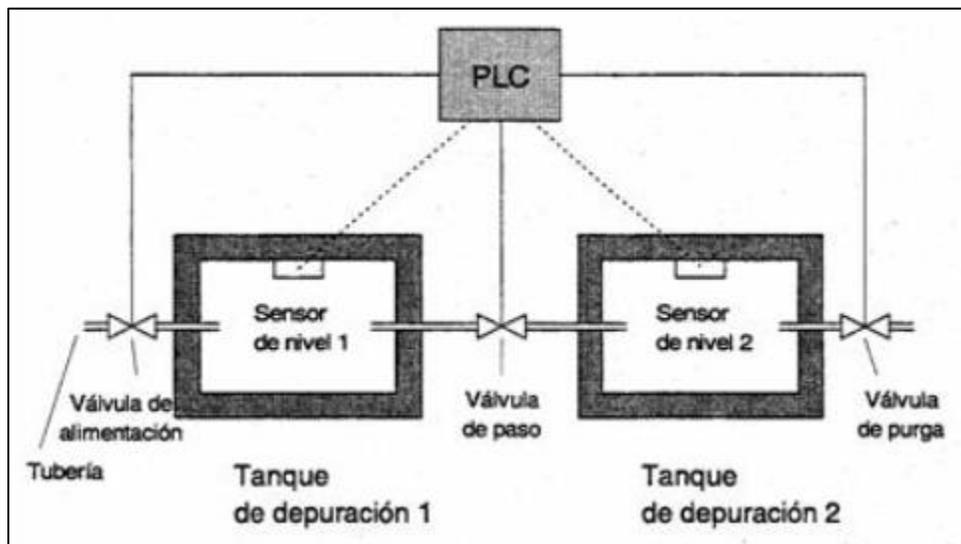
Fuente: Cisneros, M. A. P., & Vernon, J., Universidad de Guadalajara, México.

El esquema anterior representa las unidades del PLC, las cuales representan unidades de memoria de datos y programa, el primero encargado de llevar un

registro de datos, para cada función la cual es dada por la de programa, mediante instrucciones, a su vez permite recibir y enviar información a través de impulso alto o bajo para poder establecer un enlace con los sensores en caso de recibirlos o actuadores al enviarlos.

En la siguiente figura se muestra la aplicación de un PLC en la cual permitirá cuando este esté alimentado, con el programa subido al controlador, el control de dos sensores de nivel y de tres válvulas de paso, es decir que lo que controlará es que el nivel de agua, no supere el volumen que lo contiene, indicando al sensor abrir las válvulas de forma lógica, para que cuando alguno este vacío le permita el paso al agua y cuando este esté lleno, al grado de rebalse, la libere abriendo la llave para que pueda liberar la presión y flujo de agua.

**Figura 2:** Aplicación de un PLC



**Fuente:** González, L. F. J. G., Universidad tecnológica de Puebla, México.

El sistema antes representado puede servir por ejemplo para visualizar un proceso ante una instalación depuradora, en la cual en etapas, se depositen ciertas partículas y al continuar el recorrido continúe purificándose aún más, hasta llegar a un punto óptimo y esperado.

### **3.32 Sensores y actuadores**

El sensor capta un estímulo externo y lo transforma en un impulso o señal que es utilizada por un controlador, con ese dato realice un proceso que permita decidir dentro de los parámetros programados una tarea, Ramón Pallás (2004) nos define los sensores y nos expresa los alcances de estos en relación con dispositivos electrónicos:

...ofrecen medir las magnitudes físicas para su conocimiento o control, muchos de los dispositivos electrónicos solo serían simples curiosidades de laboratorio. La utilización de sensores es indispensable en la automatización de industrias de proceso y manufacturados, incluida la robótica, en ingeniería experimental, en sensores no productivos como son el ahorro de energético y el control ambiental (aire, ruido, calidad del agua), en automóviles, electrodomésticos, en la agricultura y medicina, etc. Incluso los equipo de gestión de datos...(s.p.)

Es decir que los sensores son indispensables para interactuar con el lenguaje que posee un micro-controlador y así pueda efectuar su función, con lo cual dirija a el elemento eléctrico o electrónico en su propósito, como podría ser la movilización de un brazo robótico, el cual pretenda levantar objetos de distinta tonalidad, según le indique la señal mediante el sensor.

Un actuador realizará una función específica, cuando le llegue una señal a un nivel de voltaje que genere una acción para activar un elemento móvil, una palanca, una notificación visual, audible o un proceso automatizado para el usuario con el que pueda representar de alguna forma, un indicador ante los sentidos de un ser vivo.

En síntesis un sensor permite transformar un parámetro físico o analógico, en una señal que pueda ser interpretada por un controlador generalmente digital, de igual forma que cuando este dispositivo emite la señal digital el actuador permite interpretarlo y ejecutar una acción como lo es abrir una escotilla.

### **3.33 Equipo de medición**

Un equipo de medición es aquel que proporciona un dato informativo de parámetros técnicos necesarios, pueden ser visuales, audibles, o alfanuméricos, para toma de decisiones o bien de referencia para saber junto a un conocimiento previo del objeto medido, si su funcionamiento es correcto en el tiempo.

La actualidad requiere que todo los procesos y tareas que se realicen, aún más en las áreas técnicas, estén constantemente censadas, que permita a su vez de tener un control real ante las variantes para las cuales pueden verse involucradas durante los periodos que son requeridos, Enrique Mandado, Perfecto Mariño Espiñeira y Alfonso Lago Ferreiro (1995) indican sobre su importancia:

...Se ha incrementado enormemente el interés por la instrumentación Electrónica que es el área de la tecnología que estudia los equipos realizados mediante circuitos y sistemas electrónicos, destinados a la medición, visualización, generación y conversión de señales eléctricas, así como dispositivos o circuitos electrónicos que convierten una señal no eléctrica (temperatura, presión, etc.) en una señal eléctrica, que suelen recibir el nombre de sensores... (p.3)

Respecto a la medición es fundamental la calibración en la cual, registre datos fidedignos en favor del proceso y como indica el texto del párrafo anterior, propiciar esta visualización o conversión de señales sea correcta en cuanto a la educación por ejemplo y la mejor abstracción del comportamiento de los componentes, partes o medios físicos, eléctricos, electrónicos entre otros.

## Capítulo 4 Marco metodológico

### 4.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es mixto, en su mayoría es de tipo cuantitativo, ya que se conforma de una valoración porcentual para contabilizar el desarrollo de proyectos de emprendedurismo, participación de ferias científicas, inclusión de una clase con líneas de visión ambiental y eficiencia energética, actividades para medio ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible, grupos internos o externos que apoyan en algún grado estas líneas, periodos de mayor influencia sobre actividades relacionadas, inclusión de estos temas como ejes transversales, reacción de los estudiantes antes estas iniciativas, consideración sobre si es apropiado incluir estos temas en una unidad de estudio, si la especialidades brindan servicios a la comunidad o dentro de la institución y sí existe una remuneración por las acciones por las competencias de los estudiantes y del equipamiento de la especialidad.

Presenta a su vez un enfoque en menor grado cualitativo al considerar la inmersión de aspectos señalados por los profesores de Electrónica industrial y Electrotecnia para en cuanto a la reflexión de su papel, descripciones del ambiente de trabajo, puntos de vista y observación, que requieren de interpretación tomando en cuenta la temática; por otra parte también se tomó parecer a la opinión del Asesor Nacional de las Especialidades en Electrónica, el señor Rony Días López del Departamento de Especialidades Técnicas del MEP respecto a la unidad de estudio elaborada como propuesta.

En el apéndice 3 *tabla de variables para las alternativas*, tabla número 15, se presenta la estructura que modelan la propuesta en la cual relacionan a la unidad de estudio y la matriz para llevar una vía evaluable de cumplimiento mediante la confección de folletos por fascículos, que integren las competencias, en cuanto a bases actuales, en ello se establecen las preguntas en relación con los objetivos

de la investigación, en la cual se le asigno las variables que aluden a cada uno en particular.

En la misma se operacionaliza cada aspecto que se desea abarcar y de forma elocuente conforme el instrumento particular para cada objetivo en particular, es así como se muestra para el diagnóstico situacional, la entrevista al Asesor Nacional de electrónica, el cuestionario a los docentes de las especialidades en electrotecnia y electrónica industrial, como también de la matriz para el diagnóstico de progreso en etapas.

#### ***4.2 Contexto de la investigación***

La investigación se crea para el debido desarrollo en las especialidades de Electrónica industrial y Electrotecnia para el territorio nacional, en los cuales se prevé un enfoque que sea adaptable a cada zona por parte del docente, ya que cada una presenta características propias que deben ser tomadas en cuenta, para implementar los posibles proyectos según los recursos que se generen entre la interacción de profesor-estudiante y que a su vez sea acorde a las necesidades de la región, es decir que pueden ser enfocadas a sus características propias de clima, cultura y geografía.

Dentro de los lugares que se pretende investigar está incluir urbanos y rurales para los cuales se tenga representación de San José y provincias como Alajuela, Heredia, Guanacaste y Limón, esto con el fin de tener una perspectiva más amplia de opinión sobre las especialidades, tomando en cuenta la disposición de los profesores respecto a sus tareas laborales y personales, el tiempo se dejó abierto a conveniencia para que llenaran en línea el cuestionario, el acceso permaneció abierto las 24 horas para adecuarse a la disponibilidad de los participantes abierta desde el 25 de Julio del 2016 .

La entrevista se dirige hacia el Departamento de Especialidades Técnicas del MEP en San José, San Francisco de Goicoechea en el antiguo edificio CENADI, la cual se pretende concertar una cita con el señor Rony Díaz López mediante llamada telefónica y la presencia del director del Colegio Técnico Profesional Uladislao Gámez Solano, el señor Pablo Alejandro Masís Boniche, la cual queda concertada para el día viernes 29 de julio del presente año en horas de la mañana a partir de las 7:00 am.

#### ***4.3 Diseño utilizado***

El diseño utilizado se basó en el no experimental de tipo transaccional descriptivo concordando con el tipo de investigación, en el cual se indaga sobre las incidencias propias de las instituciones en las cuales laboran los profesores y se tomó en consideración de forma longitudinal la tendencia de la población en que se aplicó el instrumento.

En cuanto a la entrevista fue transversal debido a que se recolectó los datos en un solo momento respecto a un rango de tres semanas, en el cual se pretende obtener el tipo de perspectiva hacia dónde va encaminados las tendencias técnicas en eficiencia energética, ambiental y de desarrollo sostenible ante los nuevos programas del Ministerio de Educación Pública.

#### ***4.4 Procedimiento aplicado***

Se hace un análisis previo de referencia a las metas 2021 de la OEI, en cuanto a los desafíos de la educación iberoamericana, en cuanto a el señalamiento de una mejora en la cobertura y mejoras en cuanto a su calidad, el desajuste entre la educación y el empleo ante sus indicadores, fortalecimiento de la institucionalidad educativa, impulsión del sistema de educación técnica profesional, la innovación y el compromiso de la educación técnica profesional.

Del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) se toma puntos clave sobre el panorama entre las brechas de capacidades de la educación y respecto al mercado de trabajo el cual es muy dinámico, para los cuales están dirigidos en una dirección relativa a los desafíos de participación de los actores, pertinencia, calidad de formación, cualificaciones, del financiamiento y el entorno económico que involucra a Costa Rica respecto a otros países latinoamericanos.

Además del conocimiento sobre las metas hacia el 2021 y un panorama de la situación económica educativa de Costa Rica respecto a Latinoamérica se incluye puntos esenciales en cuanto a los retos propiamente de la educación técnico profesional, cambio educativo, la calidad mediante criterios de la OEI, el panorama y las tendencias percibidas en los indicadores de la OCDE que atañen a la educación técnica.

Se construye una serie de argumentos que respalden el trabajo y la propuesta de unidad de estudio, que se ha tomado en cuenta respecto a párrafos anteriores y planteamientos en los cuales Jacques Delors menciona con relación a la razón y respeto ante la naturaleza, los pilares de la educación, el saber convivir, abrirse ante los avances en la ciencia y tecnológicos, como a su vez de la importancia de la investigación.

Con base al emprendimiento respecto a su situación entre la perspectiva y retos señalados por la cátedra de innovación de la UCR, el MICIT ante su plan nacional, como medio de información base de liderazgo en Latinoamérica en innovación, se recopila puntos clave a tomar en cuenta para una propuesta acorde a las necesidades nacionales.

Se expone la innovación referida por la CEPAL en cuanto a los indicadores ambientales y de desarrollo sostenible, con el fin de consolidar factores propios en consideración con el trabajo por efectuar y dentro de una visión e iniciativas propias de Costa Rica.

Se analiza las diferentes formas con que cuenta el MEP que son fuentes de recursos en cuanto al sistema de calidad de educación costarricense, los programas y proyectos, como a su vez de la capacidad productiva y los indicadores de educación técnica profesional asociados a datos del Estado de la Educación.

Se procede a realizar una primera alternativa, la cual es denominada unidad de estudio de Proyectos Medioambientales, para las especialidades en Electrotecnia y Electrónica industrial, partiendo de una temática técnica, estableciendo un punto de inicio para desarrollar la propuesta, partiendo del conocimiento previo adquirido en las unidades de estudio previas en su formación académica, como lo son los controladores lógicos programables y el modo en el cual se interrelaciona el enfoque tanto ambiental como de eficiencia energética en la carrera técnica, como vía para desarrollar una línea que permita enlazar conceptos claves de la actualidad, los proyectos generadores de posibles emprendimientos y la criticidad sobre el futuro que queremos para el mañana.

Se realiza la encuesta a los docentes de las especialidades en Electrotecnia y Electrónica industrial, con el fin de determinar la situación de los colegios técnicos en cuanto a la ejecución de los ejes transversales de eficiencia energética, desarrollo sostenible y ambiental, grado de conformación de unidades productivas, actores que intervienen en el proceso, equipamiento, disposición por la unidad de estudio, recomendaciones respecto a su visión y experiencia laboral.

Mediante una entrevista al Asesor Nacional de Electrónica del MEP, señor Rony Díaz López del Departamento de Especialidades Técnicas de la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras, es fundamental para visualizar el rumbo en el cual va dirigido estos temas fundamentales y en cuanto a la proyección con relación a la confección de planes de estudio, para lo cual se consultó su viabilidad y mostro la propuesta sobre la unidad de estudio.

Mediante la información recopilada se genera una segunda alternativa considerando las recomendaciones tanto de los docentes como el asesor en cuales participaron y generar una visión general a las necesidades, pero sin dejar de lado el sentido por la importancia esencial de nuestro planeta y las vidas en todas sus manifestaciones en solidaridad con las futuras generaciones.

#### ***4.5 Fuentes de información utilizadas***

Las fuentes conforman un bagaje de conocimientos de teóricos y expertos, para lo cual con el propósito de fundamentar cada paso, hacia la formulación de alternativas se utilizó fuentes documentales de primera mano, es decir aquellas que representan la fuente principal informativa requerida para el estudio, en particular al requerimiento propio de analizar o recopilar información confiable, para ser utilizada como punto de partida para formular y estructurar el presente trabajo.

Para el caso de fuentes primarias se utilizó por ejemplo documentos disponibles del Banco de desarrollo de América Latina, la Comisión económica para América Latina y el Caribe, el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas, el Departamento de Evaluación de la Calidad, Organización Internacional de Normalización, El Modelo de Evaluación de la Calidad de la Educación Costarricense, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, el Ministerio de Ambiente y Energía, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, la Organización Internacional del Trabajo, la Universidad de Costa Rica, la Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura entre otras.

Se utilizó como fuentes secundarias algunos documentos de autores que hacen referencia a teorías, formulaciones y abstracciones en relación a la educación

actual, o bien respecto a su concepción conceptual que de valdes al proceso de desarrollo de las diferentes temáticas, que componen cada uno de los apartados, en que se proponen, para darle una linealidad al trabajo.

Como fuentes terciarias se utilizaron figuras alusivas a ideas particulares, que reafirman argumentos sustanciales de aspectos educativos, por otra parte aquellas que ilustraran esquemas o aclaran algún apartado técnico, que se desea evidenciar por su alcance o profundidad teórica.

En general se utilizaron libros de texto suministrados en la biblioteca como préstamo para visita en sala y adicionalmente libros en línea, para lo cual se utilizó en varios casos repositorios respetados en la nube, con su debida clasificación ISBN, garantizando su idoneidad.

#### ***4.6 Proceso de recolección de datos***

Adicional a la documentación se tuvo la necesidad por la misma solidez que se requería, obtener una radiografía de los colegios técnicos en Costa Rica, para lo cual se conformó un plan para poder lograrlo, adicionalmente la participación de un funcionario del Ministerio de Educación Pública que estuviera involucrado con los procesos internos y hacia futuro de la continuidad, que conociera el ámbito en que se dirige el presente trabajo con lo cual se contó con la participación del asesor de Electrónica.

Se ideo que ante la realidad del trabajo de educación técnica del MEP, requiere tiempo para investigación y desarrollo de las estrategias en los planes de estudio diarios, después de horario lectivo, que sumado a que los horarios de los profesores son distintos según sus prioridades y realidades personales, que a su vez el tiempo que dedican para sus quehaceres y vida personal; debía plantearse el diseño de un modelo que les facilitara poder participar de forma libre, cuando se les facilitara y a su vez sin interrumpir sus faenas laborales.

A esto se le agrega la imposibilidad de movilizarse a cada centro educativo en todo el territorio nacional, ya que la distancia y el tiempo requerido para llenar la encuesta según la buena disposición de los profesores necesitaría recursos económicos mayores, como a su vez del tiempo necesario para movilizarse a varios puntos del país.

Considerando estos puntos se diseñó una forma alternativa efectiva y muy acorde con las tendencias actuales, lo cual son los formularios en línea mediante producto de Google para encuestas y formularios, para este caso, previo a la investigación inicial realizada se planteó las preguntas, las cuales se sustentan en puntos claves para ofertar una segunda propuesta alternativa acorde a la realidad.

En cuanto a la forma de generar contactos se utilizó una relación lógica matemática, haciendo alusión al método de algoritmo cuantitativo de tipo encadenamiento y escalada, es decir que se agrega en primera instancia y se expande en consecuencia al segundo avance, para este fin se pretende que de un profesor en Electrotecnia y Electrónica industrial, conoce al menos dos compañeros y así sucesivamente, lo cual el número de estos cada vez va en aumento y con una cantidad mayor de personas.

Mediante este método se contactaron primeramente los conocidos y posteriormente a nuevos conocidos de los primeros, luego de saber el teléfono celular o por contacto, se procedió a consultarle mediante Wasap la disposición de formar parte de un cuestionario el cual se indicaba todo el detalle de su propósito como además de su importancia para la especialidad.

Se contó con la participación de 53 personas entre ambas especialidades contactadas pero por razones personales, el tiempo o sus quehaceres, solo 31 profesores la completaron, lo cual supero la expectativa a la cual se había proyectado.

Para poder realizar la entrevista con el asesor se contó con la participación de Director del Colegio Técnico Profesional Uladislao Gámez Solano Señor Pablo Alejandro Masís Boniche, de tal forma establecer con su experiencia un dialogo más enriquecedor, por sus conocimientos tanto técnicos, como administrativos en relación con la temática de desarrollo sostenible, eficiencia energética y ambiental.

Se consideró para que no chocara con el trabajo, ni tampoco interfiriera con las funciones del asesor, pactar un día en la mañana que tuviera el espacio para la atención y así realizar la entrevista un viernes a primera hora, es decir a las 7:00 a.m., lo cual procedió como se pactó y se efectuaron las preguntas y dialogo abierto de los puntos de vista de las partes.

La entrevista se produjo mediante la dinámica misma en que se desarrolló con la participación de los convocados, en un dialogo abierto de puntos importantes, y al finalizar se realizó las preguntas las cuales contemplaban todos los aspectos desarrollados en el cual se dio las respuestas concisa y respecto a los puntos tocados en el dialogo abierto, haciendo alusión a ellos.

#### **4.7 Método para el cálculo de la cantidad de encuestas realizadas**

Se entregó de parte del Asesor de Electrónica el señor Rony Díaz López los siguientes datos:

**Tabla 2:** Cantidad de profesores y colegios técnico profesionales MEP 2016.

<b>Especialidades rama de Electrónica</b>	<b>Profesores</b>	<b>Colegios Técnicos Profesionales</b>
<i>Electrotecnia</i>	32	18
<i>Electrónica industrial</i>	59	35
<i>Todo el país</i>	133	137

**Fuente:** Elaboración propia, [Datos suministrados por del asesor de Electrónica MEP]

Mediante una selección de la muestra estratificada a partir de la población seleccionada se puede obtener con exactitud el dato requerido, para un grado de confianza del 90% del tipo intencional, este a su vez se utiliza a criterio del investigador, con base al juicio y la experiencia adquirida en el proceso y el conocimiento de la población a la cual será el objeto de estudio, el valor estandarizado  $z$  para ambas colas de la campana es de 1,64.

Como  $N > 10$  se asume que el error  $e=0,05$  es decir del 5%, la probabilidad de la población que no presenta las características respecto a la cantidad de los profesores (población) tanto Electrónica industrial como Electrotecnia, estaría en el rango de  $30 \leq N \leq 79$  por lo que se asume  $q=0,02$  es decir 2%, con ello se determina que el valor de probabilidad que tiene la muestra que presenta las mismas características respecto a la cantidad de los profesores  $p=1-q = 1-0,02=0,98$  es decir un 98%.

El cálculo del tamaño de la muestra teórica está dado por la siguiente relación matemática:  $n_0=p*q*(z/e)^2=0,02*0,98*(1,64/0,05)^2=21,08$ , este valor se utiliza a su vez para el cálculo del tamaño de la muestra real, donde el valor de  $N$  representa el número total de estratos que conforma la población, en la *Tabla 2: Cantidad de profesores y colegios técnico profesionales MEP 2016*, se tiene que para Electrotecnia 32 profesores y Electrónica industrial 59 profesores.

Mediante la ecuación  $n=n_0/(1+n_0/N)$  se puede obtener para cada una de ellas es decir para Electrotecnia  $n=21,08/(1+21,08/32)=12,7$  redondeado 13 y para Electrónica industrial  $n=21,08/(1+21,08/35)=15,5$  redondeado 16 para un total de 29, y los datos recopilados lo superan por 3 profesores más 1 para Electrotecnia y 2 de Electrónica industrial.

Si se sustenta con la frecuencia relativa con una probabilidad empírica es obtiene que para Electrotecnia  $p=14/32=0,4375$  y para Electrónica industrial

$p=18/59=0,3051$  como porcentaje cubierto, por lo cual es una proporción que supera el 30% de la población en ambos casos.

**Tabla 3:** Cálculos de muestra teórica y valores aplicados a las especialidades en Electrónica.

<b>Especialidades de la rama de Electrónica</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra Teórica</b>	<b>Muestra Aplicada</b>	<b>Proporción Teórica</b>	<b>Proporción Abarcada</b>
<i>Electrotecnia</i>	32	13	14	40,625%	43,75%
<i>Electrónica industrial</i>	59	16	18	27,12%	30,51%
<i>Totales</i>	91	29	32	-	-

**Fuente:** Elaboración propia.

En relación con la muestra aplicada supero la teórica lo cual se ve reflejado en la proporción abarcada en la cual para ambos casos es mayor a la teórica de 40,625% y 27,12%, dándole solides y confianza a los datos recopilados por el investigador.

#### **4.8 Estructura de la unidad de estudio como alternativa**

Mediante el estudio minucioso de la realidad actual, sus tendencias y prioridades, respecto al crecimiento económico y prácticas medioambientales, como a su vez la conformación de estrategias de mediación y evaluación, se den en un plano más favorable para los estudiantes, mediante ejercicios que sean aplicados a la realidad y sean favorecidos mediante proyectos, se planteó seguir la línea de los planes actuales del Ministerio de Educación Pública.

Se inicia planificando el adecuado conformación del conocimiento, iniciando con la descripción inicial de tendencias mundiales por la estandarización, en la cual está acorde con ISO 9001 de gestión de la calidad, pero referido a eficiencia energética y ambiental, posteriormente para confrontarlo ante la realidad mediante el análisis de facturación de los hogares o empresas y finalmente en la aplicación mediante la guía del docente en alguna afinidad o interés del estudiante en desarrollar, que

aplique los conocimientos técnicos, sea rentable para un posible emprendimiento y además pueda ser aplicado a las empresas a un futuro de su egreso exitoso.

Se confecciona el perfil profesional y ocupacional del estudiante, se le agrega la estructura curricular para cada especialidad y confronta con la malla curricular existente al 2016, se plantean los objetivos de la unidad de estudio, los contenidos programáticos con su descripción, objetivo general, datos generales y unidades de competencia laboral que conforman la norma.

Posterior a los puntos indicados, se enlista el elemento de competencia, los criterios de desempeño, el campo de aplicación, las evidencias tanto de desempeño, producto y de conocimiento que se tomaran en cuenta, con el fin de generar un módulo general de planeamiento al cual el docente le dará su flexibilidad a la hora de impartirlo en clases.

Se da un punto de partida mediante una posible forma de aplicar el proyecto sin embargo, se deja abierto y se aclara, debe ser según el interés del estudiante o grupo de estudiantes que lo ejecutaran, se enlista los procedimientos tanto del docente como del estudiante, se coloca una tabla de criterios de evaluación como evidencia de los logros o cumplimiento a satisfacción de lo desarrollado en la clase para que el docente pueda medir su abstracción y se realiza la tabla de criterios para la evaluación de competencias.

#### ***4.9 Forma de planteamiento ante la segunda alternativa***

Mediante el análisis de datos de los docentes en las especialidades de Electrotecnia y Electrónica industrial, se recaban las tendencias que fueron observadas en las respuestas de los docentes, en las cuales se refirieron con propiedad sobre la realidad de sus colegios y visión de la temática que se está planteando.

Se analiza las observaciones que el asesor nacional de Electrónica indicó para efectos de su línea de acción en la educación costarricense, indicando cuales son las formas actuales que se amoldan a las necesidades y cantidad actual junto al desarrollo de los nuevos planes que se prevén para el 2018.

Tomando en cuenta que la primera alternativa cumple con un diseño lógico, en cuanto al objetivo mismo del ideal en el cual nuestro planeta está en primer grado de importancia ante sus recursos naturales, y que se puede dar un desarrollo sostenible real, considerando la productividad en la cual sea fuente de innovación, se compila la información de ambos escenarios y se brinda alternativas para guiar en un sentido orientador, que pueda evitar el seccionamiento, la perdida de interés o importancia respecto a las prioridades reflejadas hacia los estudiantes.

## **Capítulo 5 Análisis de resultados**

### ***5.1 Desafíos hacia una nueva educación***

Ante la siguiente etapa posterior al incremento de la cobertura en educación con mayor número de centros educativos en zonas de interés social, conlleva a un proceso donde la dotación de recursos institucionales y medios de enseñanza activa como biblioteca, recursos varios, materiales, ordenadores y espacios para búsqueda de afinidades respecto a las habilidades de los estudiantes, la condición idónea para la formación del docente, la retribución motivadora, el no considerarse pueden reducir la posibilidad de desarrollo en educación.

En cuanto a el desajuste entre la educación y el acople a la incorporación de los estudiantes al empleo, en Costa Rica un fuerte es que la educación se da desde las etapas tempranas de edad y conforma una cantidad de tiempo acumulado pasando por maternal, escuela, colegio y si continua en universidad, a lo cual , la OEI en el documento de metas 2021 indica “ha alcanzado mayor nivel educativo pero es la que tiene más dificultades, no solo para encontrar empleo sino también para que esté acorde con la formación alcanzada” (OEI Metas educativas 2021, 2008, p.76), es decir con alcances en nivel educativo pero no reflejado a la hora de encontrar empleo acorde a la formación alcanzada.

Se expresa a continuación, las líneas hacia donde se dirigen los esfuerzos, uno de los factores hacia el fortalecimiento de las instituciones educativas es la cooperación institucional con sus actores, lo cual también recae en su gestión y coordinación, en otra instancia está la de impulsar el sistema de educación técnica profesional respecto a sus cualificaciones de formación y experiencia, como medio necesario para lograr una mayor probabilidad de inserción laboral, tomando en cuenta a quienes pudieran verse desfavorecidos como la mujer, jóvenes en lugares rurales, minorías étnicas y necesidades especiales con discapacidad.

En cuanto al modelo de cualificaciones, la descentralización es un creciente proceso para que la oferta se adecue a las necesidades de la zona o región, a su vez en cuanto a innovación en cuanto a un enfoque integrador donde tanto la investigación y avances en la tecnología y la ciencia formen parte del currículo, proceda de un paso de la creatividad a la producción de bienes, productos o servicios, en los sistemas educativos.

La meta general sexta sobre el incremento de participación de jóvenes en educación secundaria superior OEl metas para el 2021, implica ante este indicador que para el 2015 esté entre el 40% y 70%, y entre el 60% y 90% para el 2021 se haya logrado y específicamente sobre el acceso para grupos en desventaja en educación técnico profesional en un continuo aumento del 2% anual, a su vez, la meta general séptima entre la conexión y disminución de la brecha entre el empleo y la educación a través de la educación técnica profesional, establece en su indicador que los currículos estén diseñados por competencias respecto a la demanda de las empresas entre el 20% y 70%, y entre el 50% y 100% para el 2021, lo cual concuerda y está vinculado con el propósito de establecer carreras atractivas a los estudiantes, con accesibilidad para todos y que a su vez se visualice con seguridad conseguir empleo.

Si bien la meta anterior es cumplida, facilita que los siguientes indicadores sean posibles como es el caso de realizar prácticas en empresas (indicador 26) y conseguir una inserción laboral (indicador 27). El compromiso de avance se produce en la acción en coordinación con los ministerios, esfuerzos de organismos internacionales que estén presentes en el país, los directores y el cuerpo docente, por lo cual debe haber políticas educativas y medios de evaluación que integren procesos de mejora continua, mediante asesoría, capacitación, calidad, poder de convocatoria, una visión y misión acorde a las expectativas internas de la institución en favor a la sociedad.

## **5.2 Influencia económica en la educación costarricense**

Contar con el conocimiento de los intereses y particular datos del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) en que Costa Rica forma parte, acerca una visión propia respecto al mundo y las tendencias en cuanto al rumbo económico y por ende en los factores necesarios para que desde los colegios técnicos, puedan aportar a mejorar sustancialmente las deficiencias o posibles mejoras a futuro en el mercado laboral, generando ciudadanos por competencias que puedan integrarse de forma más fácil y eficiente, ante los mercados nacionales, fortaleciendo la posibilidad de competir a nivel internacional o bien servir de apoyo.

Si se observa en la *Figura 5: Empresas que presentan dificultad para llenar vacantes* del Anexo 2: Datos del Banco de Desarrollo de América Latina se puede ver la posición que el CAF muestra en su documento en el cual se ubica Costa Rica en presentar dificultades para las empresas en llenar sus vacantes, para lo cual en la dinámica tuvo un grado del 40% superado apenas por Argentina en el 2013 y ante una posición mejor respecto a los Estados Unidos, lo cual indica que se debe seguir trabajando en disminuir la brecha posicionándose dentro de los mejores como para ese año es Irlanda con un solo 3% .

Dentro de las principales dificultades la *Figura 6: Empresas que presentan dificultad para llenar vacantes* presentada por el Banco de Desarrollo de América Latina, establece que la falta de competencias técnicas representa un 33% uno de los más altos porcentajes en comparación con otros como no hay candidatos, experiencia, habilidades blandas y satisfacción respecto a la retribución de sus labores, es por este motivo que el refuerzo de competencias ante unidades acorde con la aplicabilidad y la práctica de los conocimientos técnicos se hace presente, importante y necesario.

Otro punto que hace relación es que las empresas sub-intervienen en la capacitación de los empleados no siendo medios de educación formal, lo cual requieren de conocimientos previos de sus colaboradores, en los cuales las destrezas permitan hacer frente ante los retos que en el diario vivir se les presente.

Para la participación de los actores cabe destacar considerar la gestión, la administración, la estrategia y el sistema a utilizar, en lo cual más adelante se verá que estas también pueden favorecerse en la inclusión de estándares de calidad y de otras relacionadas con el ambiente y el desarrollo sostenible.

La representación de los actores de la participación no es real, representa en un imaginario creado el cual debería subsanarse, para lo cual Juan José Llisterri, Nicolo Gligo, Oriol Homs y Domenec Ruíz-Devesa (2014) expresan:

...en América Latina es frecuente encontrar la pretensión de que la participación de representantes de los sectores empresarial y laboral en los directorios institucionales es un mecanismo suficientemente efectivo de participación social en los sistemas de ETFP. Las instituciones están gobernadas por directorios tripartitos, con representantes del gobierno, de los empresarios y de los trabajadores... Sin embargo, es frecuente encontrar que la representación empresarial es más nominal que real,... (p. 48)

La articulación tiene que darse de forma multinivel, en cual todos tengan pertenencia al grupo con roles que los identifique y puedan obtener provecho de la relación y en este sentido con la coordinación requerida para fortalecer la identificación, movilidad y compromiso entre sus integrantes.

Para la integración entre la educación y el mundo laboral, hay una división previa a la correlación entre los planes de estudio, la visión mundial, la educación en sí y el mercado laboral, el engranaje de ellos debe aplicarse en relación a las tendencias mundiales y necesidades regionales de cada actividad en particular, en servicios, bienes o productos.

En cuanto a la calidad de formación el personal, debe poseer un perfil que integre los conocimientos necesarios, que tenga la experiencia dentro del mercado y la disposición social por la educación hacia sus estudiantes, por otra parte, los incentivos que le permitan poder entregar con placer su labor, todo ello hace necesario fuentes de regulación y supervisión enfocadas mediante un marco de cualificaciones nacionales que estructure los alcances, que a su vez cumplan con estándares que logren mediante objetivos sus propósitos, otro ejemplo que favorece la calidad es la acreditación ya que contiene parámetros establecidos a favor de los usuarios de acceso, formación, equipamiento, pedagógicos, administrativos, recursos necesarios entre otros.

El financiamiento para América Latina en Costa Rica, por ser la educación primaria y secundaria del estado, le es otorgado un porcentaje o subsidio a los centros educativos para disponer en relación con mejoras y de formación del personal por directrices del Ministerio de Educación Pública (MEP) junto con sus asesores o entidades como el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), a su vez la renuencia de algunos a depender de su condición laboral y del patrono para la capacitación del docente, en cuanto a la OCDE los países es normal que la formación inicial profesional, esté financiada por mecanismos públicos, dentro del presupuesto y al sistema educativo.

La formación dual y financiamiento directamente por parte de las empresas, aún no está implementado en un mismo sentido, sin embargo se han dado esfuerzos por establecer de forma experimental alcances en comparación con ejemplos exitosos en otros países, los cuales requieren del fortalecimiento curricular,

engranaje a las necesidades de las empresas, otro aspecto, recae es cuando los estudiantes realizan su pasantía o bien práctica de especialidad algunas empresas retribuyen al estudiante en su labor.

Respecto a las perspectivas económicas, su competitividad y organización hacia el desarrollo, la *Figura 7: Distribución de elementos de capital innovador* del Anexo 2: Datos del Banco de Desarrollo de América Latina, se observa una gran diferencia para la distribución de elementos de capital innovador, para lo cual se acrecienta en Innovación y Desarrollo (I+D) entre el promedio de la OECD superando por mucho al de América Latina, lo cual indica se debe seguir trabajando sobre ese punto en particular y lo cual es posible fortalecer en educación secundaria más aún en colegios técnicos.

En un extracto se visualiza ante una economía mediada por la competitividad por una parte y a su vez la diversificación, todo ello está ligado a si existe un marco de políticas que las satisfaga, y en relación la *Figura 8: Proyectos de I+D por regiones (2003-2013)* del Anexo 2: Datos del Banco de Desarrollo de América Latina sobre proyectos I+D América Latina tiene que seguir trabajando en buscar alternativas viables, ya que se observa que para el 2013 está por debajo de Europa Occidental, Estados Unidos y China, por otra parte en la *Figura 9: Proyectos de I+D en el total de la inversión extranjera (2003-2013)*, se observa que para América Central respecto a la creación de puestos Costa Rica está en la vanguardia con 3,6% comparado con Guatemala, El Salvador y Puerto Rico, sin embargo está por debajo del promedio de la OCDE del 5,5%.

Respecto a la economía y sus perspectivas en relación con la tendencia en países de América Latina, en flujo para generar riqueza y estrategias futuras para generar mayor cantidad de oportunidades, se muestra en la *Figura 10: Tendencia de crecimiento económico en conjuntos para América Latina* del Anexo 2: Datos del Banco de Desarrollo de América Latina que Costa Rica al 2015 hacia el 2019 presenta una posición apenas superada por Panamá, como también por Trinidad y

Tobago, sin embargo se ve posibilidad de crecimiento parte esencial para el logro objetivo positivo económico, en la *Figura 11: Comercio de importaciones y exportaciones para América Latina y China* se indica el crecimiento del área de servicios e industrias de tecnologías para el cual importaciones y exportaciones se refiere, como una tendencia globalizante.

La participación como fomento a los emprendedores se da para el caso de los estudiantes ante ferias vocacionales, así mismo superar las dificultades y dirigirse al emprendimiento positivo para el país en lo social, económico, político y cultural, puede darse el caso de instituciones que apoyen las iniciativas, crear un espacio a políticas nacionales de innovación e impulsar la economía como se dio en el caso de Start-Up en Chile.

### **5.3 Retos educativos por superar**

De acuerdo al documento de calidad de la OEI realiza una relación desde los puntos de evaluación de resultados y estándares de rendimiento, para el cual recalca la importancia de la educación para todos, que a su vez engloba un factor positivo a la economía y dinámica social, cuando la ejecución y cumplimiento de calidad se introduce con una buena educación, la cual abre barreras y da oportunidades para todos, hace referencia a las estrategias de mejoras educativas que identifica la OCDE como es la evaluación con el desarrollo y el prefijado diseño del currículo, como a su vez describe la Ley Española General del Sistema Educativo (LOGSE) con lo cual un factor esencial es la innovación y la investigación educativa.

La evaluación no es simplemente la que se realiza al estudiante, está es una forma de identificar deficiencias propias en el método educativo, carencias de recursos institucionales, estrategia de transmitir el conocimiento y las competencias, es un seguimiento y observación de todo un proceso en el cual en una aplicación eficaz permitirá reducir las deficiencias que presenten el estudiantado y un diagnóstico para buscar alternativas para cada caso particular orientado a formar y los resultados.

La calidad recae en la responsabilidad de los actores educativos, el cual pretende dar un seguimiento y conlleva al igual de mejora continua, a los estándares de rendimiento para dejar huella en los niveles de logro mínimos (metas) que se deberían alcanzar por los implicados estando relacionados por el currículo, para lo cual Alejandro Tiana para la OEI indica:

...los estándares representan el conjunto de conocimientos y habilidades que todos los estudiantes deberían adquirir en cada una de las materias y cursos...independientemente de cuales sean su origen y su situación, y sin que ello implique esos sean los únicos aprendizajes que deban lograrse...los estándares tienen la pretensión de resultar generalizables, esto es, de permitir su aplicación a diversas situaciones y contextos... (p. 121-122)

Equidad, diversidad son palabras que se refieren a la abstracción de la cita anterior y dirigir una dirección al logro de los objetivos por alcanzar como proceso necesita de tiempo y mejora para acentuar los resultados esperados, y un cambio de actitud de todos.

El cambio educativo ante una sociedad de la información y del conocimiento más expedito, la globalización y el estado, conforman una pieza ante tal tendencia, esta enlazado a los procesos como tales a producir en un entorno económico y al disfrute o placer por aprender y aplicar el conocimiento, de la democracia e igualdad de oportunidades para todos, por tanto las decisiones pedagógicas y la gestión se hace indispensable para alcanzar los propósitos de tal avance continuo.

Dentro de los retos en la actualidad de la educación técnica la visión ofrecida por la OEI vincula a la educación como un proceso durante toda la vida, es decir tiene una dinámica continua, acelerada y cambiante, la calidad de la información y las fuentes son esenciales como a su vez la de actualizarse, de esta forma en correlación al cambio así igual ante el trabajo y la visión de esta tendencias a estar

constantemente informados, representando así un grado de acople al entorno que se produzca y la respuesta oportuna para mantenerse actualizado, especializado, informado y en armonía con el entorno.

En relación con el trabajo como lo indica a su vez la OIT esta participación activa hacia el aprendizaje permanente induce a beneficiarse de forma personal, a las empresas, las comunidades y la sociedad en general, Fernando Vargas para la OEI indica:

Las innovaciones introducidas por varias instituciones de formación en sus estrategias pedagógicas están colocando a los participantes de los cursos en protagonistas del aprendizaje, están haciendo realidad la idea según la cual la formación debe generar capacidades y competencias, y abandonar su papel tradicional de mera transmisión de conocimientos. (p.15)

En un marco de cualificaciones, es posible facilitar a varios actores como empleadores, centros educativos para continuar estudios a otro nivel o grado académico, a nivel internacional, un beneficio para toma de decisiones e informarse con mayor claridad las capacidades de sus egresados, a su vez de la coherencia y la normalización de su acción y la validación de las competencias, generan un reconocido factor que podría entenderse con valor agregado y de interés regional o nacional, lo cual permite ser reconocido en ambas vías, mayor oportunidad en el empleo, visualización de las capacidades, un aspecto de motivación personal y por supuesto en la transparencia.

La educación técnica profesional, está relacionada con el desempeño en el ámbito laboral, en su aplicabilidad tasita, al engranaje de formas operantes y activas actuales del mercado de trabajo, integrado a la innovación además de nuevas fuentes de bienes, productos o servicios los micro emprendimientos, o bien necesidades como el caso de la preservación del planeta, ante estos quienes pueden en el tiempo decaer, mantenerse o presentar un auge, María de Ibarrola (2009) para la OEI indica que:

La globalización de la economía orienta a la fuerza de la normalización y estandarización de las competencias que se procuran en la fuerza del trabajo y a su validación y certificación con alcance internacional, lo que sin duda afecta a la formación ofrecida. (p.74)

La estructura educativa puede proyectarse cuando se incluyen de forma armoniosa dentro de programas y unidades, aspectos relevantes en cuanto al entorno social, cultural, político, económico, educativo, para estos factores el mercado denota una comunicación fluida y continua, la cual debe darse entre las partes como es entre los centros educativos y las empresas, la parte administrativa del gobierno con sus ministro de educación, los asesores, directores y profesores, en el cual se dirijan hacia un mismo fin u objetivo en beneficio de sus estudiantes y futuros ciudadanos que integren el mercado de forma satisfactoria, Juan Planells (2009) agrega que:

...la fortaleza adquirida en los programas de docencia, investigación y servicio...en combinación con el sector productivo...para el crecimiento social y económico, generando profesionales que se integran sin trauma al trabajo de producto, ideas creativas que permitan la ampliación de oportunidades de generar riqueza y propuestas efectivas en nuevos materiales y procesos innovadores para la agricultura, industria y el comercio. (p.134)

Claro está que el programa, las propuestas bien dirigidas y el propósito correcto en correlación a las empresas y aportes como fruto de las competencias aprendidas desde los discentes, pueden generar un cambio positivo ante la preservación del planeta, el cual es un aspecto que debería ser constante e implicar siempre mejoras en ese sentido y en cuanto al fomento de estas iniciativas, lo cual beneficia a todos ya que a su vez se reducen costos, insumos y es solidario.

Dentro de los planteamientos de la OCDE 2015 sobre educación, mercado laboral y financiación educativa, previo a ello, establece la relación global ante programas que integren la ciencia, el compromiso ante la sociedad y respecto a las políticas en cuanto a investigación e innovación, una parte está dirigida a la motivación la cual representa un aspecto de dinámica en la clase, para que los estudiantes perciban agradable, interesante y relevante, lo cual reduciría aquellos que no estudian y peor que tampoco trabajan, el aumento entre la proporción equilibrada entre hombres y mujeres en el marco laboral ante condiciones iguales o los mismos puestos, como a su vez a quienes presenten alguna discapacidad o bien el factor de edad.

Dentro de los beneficios que conlleva el estudio, está el aumento de posibilidades de conseguir empleo, posibilidad de crecimiento dentro de la organización, una remuneración justa acorde a la base salarial, aumento a la experiencia previa y de adaptarse con mayor facilidad a las tareas propias de la empresa.

#### ***5.4 Cimientos educativos de clase mundial ante la sociedad y el ambiente***

Es importante que ante cualquier obra en el sentido propio de la educación y el involucramientos de los actores educativos y sociales, se incluya dentro del proceso directo aspectos propios a la personalidad y la convivencia, para lo cual Jacques Delors (1996) indica:

...aprender a vivir juntos conociendo mejor a los demás, su historia, sus tradiciones y su espiritualidad y, a partir de ahí, crear un espíritu nuevo que impulse la realización de proyectos comunes o la solución inteligente y pacífica de los inevitables conflictos, gracias justamente a esta comprensión de que las relaciones de interdependencia son cada vez mayores y a un análisis compartido de los riesgos y retos del futuro. Una utopía pensarán, pero una utopía necesaria. (p. 16).

Los cuatro pilares están el aprender a conocer, hacer, vivir y ser, en cuanto al conocer es importante el profundizar sobre los contenidos que a su vez se dé un interés propio por actualizarse por sí mismo durante toda la vida, en el hacer ir más allá de una nota o conseguir máximo puntaje sino el de lograr la competencia acorde con la visión de la educación técnica Costarricense, del entorno social, cultural, político y económico, en cuanto al vivir como lo mencionamos anteriormente es en el particular respeto, tolerancia y buena comunicación hacia la paz, ante una cultura o rasgos propios de una persona que le permiten su ser como persona y da razón humana, en los cuales se pueda trabajar en conjunto con otras personas, compañeros, en el seno del trabajo, pasantías, prácticas supervisadas y en el mundo laboral, por último el ser se refiere a la introspección del yo como persona, conocerse primero para poder influir luego en otros y autonomía para ejercer liderazgo.

En modo de amarrar estos puntos la declaración mundial de Jomtien, referido por Carlos Parra, promueve e informa sobre la declaración mundial sobre la educación para todos como fundamental para el desarrollo de una educación inclusiva a los más desfavorecidos, la publicación de la UNESCO (1990) reconoce:

Que la educación puede contribuir a lograr un mundo más seguro, más sano, más próspero y ambientalmente más puro y que al mismo tiempo favorece el progreso social, económico y cultura, la tolerancia y la cooperación internacional (p.2)

Es decir que hay una relación armónica entre las partes de donde vivimos, con quienes vivimos y en cuanto a lo que realizamos, hasta el hecho de darle apertura y libre albedrío para la selección de los intereses propios de cada persona y de su responsabilidad con su entorno.

Para poder introducir herramientas constructoras al beneficio se hace necesario abrirse campo en cuanto a los campos científico y el avance como a su vez en lo tecnológico, para ello un aspecto imprescindible es que ante el desarrollo se

reflexione en cuanto a la armonía del avance y el consumo respecto al respeto mismo hacia la madre naturaleza.

Haciendo referencia al cambio científico y tecnológico en una dirección a favorecer los procesos del mercado, la investigación paralela ante tales instancias permiten contribuir a la educación técnica respecto a los cimientos de una estructura acorde a los tiempos actuales, la introducción de normativas hacia el sentido de actualidad con la mejora continua y con ello la calidad, que adicionalmente promuevan la mejora ambiental y de eficiencia energética para una mejora sustancial a las empresas logran un entorno prospero en beneficio de todos los actores hacia la incorporación en el mundo laboral.

### ***5.5 El emprendimiento y sus bondades al contexto nacional***

La cátedra de innovación de la Universidad de Costa Rica (UCR), indican efectivamente la situación en cuanto a los emprendimientos de la población, de lo cual se destaca la realidad ante la posibilidad del decrecimiento, disminución en la cantidad de negocios, la discontinuidad del negocio, sin embargo como aspecto positivo se destaca el aumento del emprendimiento como primer paso desde la creatividad, la investigación a la innovación, ante abrirse oportunidad por necesidad, subsistencia o mejor aún por deseo propio de trascender hacia un paso más allá de la zona de confort hacia una mágica de oportunidades reales y la persistencia. Marcelo Lebendiker Fainstein, Rafael Herrera González y Guillermo Velásquez López (2014) para el GEM indican:

Aspectos como el nivel de emprendedurismo... en la educación primaria y secundaria (1.93), ... son considerados por los expertos como las que presentan las condiciones menos favorables en el país...Es importante destacar que en los tres años en que se ha desarrollado esta consulta, la variable que siempre obtiene la valoración más baja por parte de los expertos, es la relacionada con el tema del entorno financiero para emprender, a pesar de que se han realizado algunas iniciativas al respecto, (programa de capital

semilla), los expertos ..., siguen considerando que este aspectos es una de las principales barreras para emprender. (p.42)

Se requiere además de que el gobierno presente políticas de inversión para favorecer los emprendimientos de estudiantes que destacan en esas áreas y darles la oportunidad para desarrollarlas a favor de sus competencias y del desarrollo profesional desde los colegios y especialidades técnicas.

La articulación entre los distintos pilares de la competitividad respecto a sus índices, es una forma de garantizar el desempeño efectivo, eficaz y eficiente de los recursos ante la economía más estable y rentable considerando la dinámica actual y la interculturalidad, tomando como base contar con el marco entre una buena dinámica entre el gobierno, las empresas y las personas con medios que les facilite el poder gestionar sus emprendimientos permite a su vez el refuerzo mediante la investigación y la educación así lo sustente, permitiéndole herramientas y una mejor adaptación en la cual mediante educación técnica y competencias se refiere pueden fortalecer tales parámetros y aportar a la economía nacional.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología plantea el plan nacional, para el cual establece dentro de sus áreas prioritarias las energías alternativas, en cuanto a su relevancia aclara que “La energía es un bien fundamental para el desarrollo económico y social de cualquier país. Disponer de ella en las cantidades requeridas, con oportunidad y al menor precio posible, es determinante para garantizar el desarrollo sostenible.” (MINAET, Plan Nacional 2011-2014, p.57) por otra parte tiene relevancias aquellas tecnologías digitales a lo cual se refiere:

–tecnologías convergentes- y entre otras ciencias, incluyendo disciplinas en las ciencias exactas o las artes liberales. Lo digital, tanto en su dimensión discreta –que posibilita la expresión textual, numérica o de íconos– como en su dimensión continua –que permite expresar sonidos, imágenes, flujos, funciones y sistemas o modelos continuos–, afecta cada área de las sociedades modernas y

condiciona de forma significativa el curso de nuestro desarrollo como país. (MINAET, Plan Nacional 2011-2014, p.62)

En este sentido, es parte de consideraciones relevantes aquellas disciplinas en las cuales se permita desarrollar a los estudiantes, capacidades en función del uso eficiente de las energías, más aún cuando se deriva de recursos que no implican daños colaterales al ambiente o bien reducen su influencia negativa al entorno, a su vez de las tecnologías convergentes, mediante dispositivos electrónicos o de desarrollo para funciones dirigidas a la protección ambiental y sincronización de estas tecnologías con los dispositivos móviles.

### ***5.6 Miradas hacia la innovación en la educación y desarrollo sostenible***

Referidos a dos clases de indicadores, en primer caso ambiental y segundo como desarrollo sostenible, en el caso ambiental: cobertura boscosa, calidad del aire, contaminación del agua y uso del suelo, para el caso de desarrollo sostenible la relación entre: ambiente, social, económico e institucional, asociado a las metas prominentes se establece la relación entre el gobierno sus políticas y prácticas nacionales, acceso al agua potable, servicios básicos de la salud y reducción de pérdida de recursos naturales, con indicadores como áreas boscosas, zonas protegidas (bosques, marinas), uso energía ante el PIB, reducción productos afectantes de la capa de ozono, utilización de combustibles, zonas con acceso al agua potable, servicios de salud y de vivienda digna.

Adicional a estos se clasifica en recursos naturales y diversidad, contaminación, gestión ambiental, saneamiento y asentamiento humano, algunos ejemplos son la no desertificación, uso de fertilizantes, respecto a la contaminación emisión de dióxido de carbono y el abastecimiento de agua potable, sin embargo de categoría prioritaria según CEPAL son: “diversidad biológica, gestión de recursos hídricos, vulnerabilidad asentamiento humano y ciudades sostenibles, temas sociales salud, inequidad y pobreza, aspectos institucionales y aspectos económicos comercio, patrones de consumo y producción” (CEPAL, Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible, p.32)

En Costa Rica se pretende una difusión abierta de información sobre desarrollo sostenible y parte de interés ambiental, para lo cual cuenta con instituciones como el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), que a su vez tiene soporte para encontrar hallazgos como por ejemplo sobre la Gestión Integral referido a los Residuos Sólidos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) en colaboración con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

### ***5.7 Fuentes de soporte y apoyo dentro del Ministerio de Educación Pública***

El Departamento de Evaluación de la Calidad (DEC), sostiene el Sistema de Calidad de la Educación Costarricense (SNECE), que cuenta con El Modelo de Evaluación de la Calidad Costarricense (MECEC), el cual tiene como fin su implementación para dotar y ofrecer a los centros educativos de calidad, pero a su vez de excelencia en la gestión, el cual establece indicadores hacia un estándar como institución pública, es importante mencionar que además en sus acciones impulsa que la evaluación, innovación e investigación.

Dentro de la definición de la calidad de la educación contiene como usuarios a los discentes, docentes y la comunidad, donde categoriza entre las áreas y los criterios, las que son de tipo curricular y administrativas, para las cuales establece sus indicadores y estándares, en el área curricular indica que para el criterio de programas de estudio los usuarios, pueden proponer modificaciones a los programas de estudio con base a los mecanismos del sistema. En cuanto a los indicadores pretende determinar el logro o alcance obtenido ante el criterio utilizado, respondiendo al tipo de medida, quien, que, cuando y donde.

Para poder implementar el MECEC presenta cuatro etapas, la primera es generar un ambiente propicio, la segunda es de autoevaluación, la tercera es la ejecución de un plan de mejora y por último la auditoria de calidad, en la cual se

retroalimenta de las distintas etapas, adicional mantienen cuatro procesos los cuales son planear, hacer, verificar y actuar (PHVA), lo cual coincide con el círculo de Deming o conocido como ciclo de mejoramiento de Shewhart para una mejora continua, lo cual es una parte de la estructura del ISO 9001.

Dentro de los programas con que cuenta el MEP, en que se quiere enfocar son: Bandera Azul Ecológica, Integrado de Educación para el Desarrollo Sostenible y la Gestión Ambiental Institucional, labor@, Nacional de Feria de Ciencia y Tecnología, las Ayudas técnicas para estudiantes con discapacidad y Educación del Pensamiento Científico Basado en la Indagación.

En el caso de Bandera Azul, promueve en armonía una vida saludable con la naturaleza y el desarrollo sostenible, como su nombre lo indica el programa Integrado de Educación para el Desarrollo Sostenible y la Gestión Ambiental Institucional busca la relación con la naturaleza ante la crisis y salud mundial ecológica para toda forma de vida, por otra parte Labor@ capacita a los profesores para dentro de sus centros educativos generen un espacio para el emprendedor, que pueda desarrollar una idea, simulación para la inscripción y manejo de fondos de su empresa, el programa Nacional de Feria de Ciencia y Tecnología fomenta la discusión basada en presentación, exposiciones y el planeamiento.

El programa Ayudas técnicas para estudiantes con discapacidad facilita equipo y materiales como el cumplimiento de la Ley N° 7600, *Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad*, para los géneros y el programa de Educación del Pensamiento Científico Basado en la Indagación hacia una acción de reflexión, cuestionarse, indagar y comunicar.

Las instituciones en educación técnica, tienen el apoyo de personal para las áreas de coordinador para educación técnica, el cual vela por el respectivo accionar de las diversas disciplinas técnicas de la institución y su debido seguimiento, a su vez con el coordinador para vinculación con la empresa y la comunidad el cual facilita el colocar a los estudiantes para las pasantías y prácticas supervisadas a su vez

de trámites con empresas que colaboran con charlas, conferencias o guías para su desempeño laboral, a su vez el director posee de una junta administrativa que le permite poder tener recursos propios para la institución.

Existen iniciativas para colegios técnicos profesionales, para desarrollar capacidades productivas y su contraparte las emprendedoras a los estudiantes, para el 2014 habían 132 colegios técnicos profesionales, para los servicios de educación técnica, mediante el financiamiento con recursos de la Ley 7372 sobre el financiamiento y desarrollo de la educación técnica profesional con proyectos institucionales como aula Labor@, laboratorios de cómputo y de robótica, otras formas es con el apoyo ante donaciones entre INTEL-MEP para el 2013 favoreciendo 61 instituciones y motivación para los estudiantes de visitar Astra Rocket Company para tecnología espacial.

Los estudiantes desarrollan proyectos en Expo-Ingeniería mediante la demostración de prototipos que enfocan hacia la innovación o bien creación y el diseño de propuestas que faciliten la vida cotidiana además se le une Expo Joven, como planes de negocios en la exposición de emprendimientos hacia la formación de empresas su incubación, para la cual se pueden ver beneficiadas con la Ley 6437 para el cooperativismo en la educación de costarricense y fortalecer el emprendimiento cooperativo y la Ley 6746 para el fondo de juntas de educación y administrativas oficiales para su financiamiento.

Según el documento de memorias del MEP 2006-2014 para los años de 2009 al 2011 se mantuvo en porcentaje que de los egresados 20% no trabaja ni estudia, 30% solo estudia y el 40% estudia y trabaja, el restante representa el porcentaje de diferencia caso que no respondieron a la consulta realizada, dentro de la encuesta de UCCAEP para el 2012 indicaba que los empresarios preferían en un 33% a estudiantes técnicos del INA y 25% del MEP que representaron los bloques mayores y de igual forma para el 2014 los empresarios indicaron que la categoría que más dificultad presenta a la hora de conseguir trabajadores son los técnicos, con un porcentaje del 38% seguido por un 17% de profesional universitario.

Tomando de referencia el cuarto informe del Estado de la Educación, indica que para el 2012 la matrícula de la especialidad comercial y servicios es mucho mayor en comparación con la modalidad industrial (mayoría hombres), se indica además sobre retos por solventar como la calidad, recursos y la actualización de programas de estudio, que al 2012 en comparación del año 2011 y anteriores los ocupados en educación técnica ha disminuido, sin embargo la matrícula ha aumentado.

### ***5.8 Aspectos integradores para la primer alternativa***

Dentro de los subcomponentes en los cuales el Aleman Gerd Hoepken (1999), mencionaba para educación técnica, está el integrar la tecnología, el pensamiento y el medio ambiente, de esta forma como punto de partida es posible concretar los diversos pasos necesarios, esto se suma a la conformación de una competencia más consolidada y en la cual tanto el método, la forma de valoración y el conocimiento pueden integrarse, en beneficio propio a ciudadanos integrales.

El evidenciar este enfoque ante las nuevas generaciones, permitirá fortalecer el marco de cualificaciones para la malla curricular de cualquier especialidad técnica, y como forma de dotarlo de un alto grado de valor agregado, a su vez incentivar de forma táctica el momento de incluir ejes transversales dentro de las estrategias de mediación y las técnicas aplicadas en clase.

A forma de fortalecer el currículo, siempre es importante estar en la capacidad, de anticiparse a los cambios y a las tendencias, por ello el estar en un plano global y construir un mecanismo nacional a los intereses de la economía propia de Costa Rica, es virtud de crecimiento económico y engranar con las tendencias de las empresas por estar inmersos en normativas como lo es la ISO, son muchas en Costa Rica quienes ya aplican la ISO 9001, como a su vez está en directa relación con la del El Modelo de Evaluación de la Calidad de la Educación Costarricense (MECEC) del Ministerio de Educación Pública, por lo cual frente a la investigación se observa que tanto la gestión ambiental 14001 como la de eficiencia energética 50001 pueden integrarse a la ISO 9001, y por ende es un aspecto muy positivo.

La unidad de estudio tiene que estar dirigida hacia un planeamiento ágil, en el cual permita la interacción entre profesor, estudiante y el contexto de sus hogares, a su vez de las empresas que participan en la zona, que puedan dinámicamente crear el dialogo, la exposición de ideas y llevar a la práctica de lo cual se propone los proyectos, basadas en la experiencia previa de los estudiantes y desarrollar nuevas habilidades guiadas con un propósito conservado del medio ambiente, de responsabilidad y compromiso, lo cual puede ser evidencia y mejora continua ante recursos como el portafolio de evidencias.

Ante la necesidad actual en que los estudiantes de educación técnica profesional, les agrada compara experiencias con sus compañeros y traducir lo que se aprende en el aula, se propuso utilizar de la vida cotidiana insumos para poder abstraer conceptos teóricos en la práctica evitando de forma tediosa los simples contenidos magistrales en clase, para tal fin las facturas de agua y luz, permiten tener en cuenta la cantidad de recursos que en sus propias casas consumen, a su vez entender las magnitudes físicas que las componen, el significado que representan respecto a los intereses económicos y además de evaluar cómo es su consumo, para asimilarlo o compararlo en la clase.

El conocimiento adquirido durante sus jornadas educativas en educación técnica, pueden verse motivadas, mediante la implementación de proyectos que impliquen un apoyo institucional, para fortalecer el impacto ambiental y de eficiencia energética, fomentando el desarrollo sostenible y mediante ese acto poder reproducirlo posteriormente en los egresados en las empresas, como precursor Kilpatrick (1918) vio como al realizar proyectos, que a su vez generan nuevos aspectos, que construían en los estudiantes procesos mentales, que les facilitaban en el futuro como ponerlos en práctica con mayor facilidad en sus propósitos, por ejemplo generar un cronograma de trabajo, compromiso en equipo entre otros.

Al desarrollar proyectos, interviene aspectos al principio de creatividad, que con buena guía podrían traducirse en desarrollo e innovación, entendido como poner esa idea en el mercado y recibir un cambio económico por el bien, servicio o producto, como aspecto de ejemplo se propone un posible proyecto a desarrollar

esté vinculado con la racionalización del agua, mediante sistemas que controlen estos procesos mediante la utilización de equipo de las especialidades o haciendo uso de los recursos que mediante la ley los colegios disponen para su financiamiento.

A los estudiantes les agrada el construir y desarrollar habilidades, destrezas prácticas, en las cuales por ejemplo tengan que armar y de esta forma ir comprendiendo aspectos teóricos y prácticos de la especialidad, es por ello que un buen ambiente favorece esa cooperación y emotividad diaria ente el grupo, el cual es un pilar de la educación el saber convivir. Mediante este enfoque tanto el funcionamiento, medios de equipos medición y utilización de controladores lógicos programables o microcontroladores, pueden verse fácilmente integrados y abstraídos en la práctica de los estudiantes.

Considerando los desafíos de una nueva educación, está el dotarlo de herramientas y recursos institucionales en beneficio educativo, la calidad de la educación, fortalecimiento de prácticas en empresas, la inserción laboral y accesibilidad para todos, lo cual dentro de la alternativa se le da ese enfoque en el cual le permita al estudiante identificarse consigo mismo, el colegio y el hogar, mediante abstraer datos de interés de su vida cotidiana, en los proyectos para como Vygotsky planteaba sobre el andamiaje, es decir en cuanto al apoyo de los mismo estudiantes de acuerdo a sus fortalezas y apoyo a comprender mejor algún punto en particular.

Dentro de los factores económicos, es visible la tendencia respecto al incremento de servicios y empresas tecnológicas para lo cual están en función de las especialidades en Electrónica y pueden representar mediante un constante cambio hacia la calidad y fortalecimiento institucional, la articulación entre los actores, las políticas del país y el micro emprendimientos.

La mejora en los procesos de evaluación propios a la individualidad de cada estudiante es fundamental, el cual no es el simple calificar tareas y exámenes, sino a nivel de fortalecer las deficiencias que presenten durante los

entrenamientos y prácticas supervisadas, que a su vez se esté enterado del contexto nacional e internacional globalizante, la educación es un proceso constante y para toda la vida, en favor del progreso, el ambiente y un ambiente sano.

Un desafío es considerar el mejoramiento integral de las fuentes de recursos naturales y el ecosistema, que dé pie a la diversidad de toda especie de vida en armonía con el desarrollo, ante este planteamiento considerando que las especialidades técnicas proyectan en las Electrónicas la técnica y tecnología al aprovechamiento científico, es factible a su vez el fortalecimiento de la intercomunicación entre las instituciones educativas mediante sus programas, Ley 7600 *de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad*, Ley 7372 *para el financiamiento y desarrollo de la educación técnica profesional*, Ley 6437 que garantiza el *derecho a recibir una educación, bajo los principios y valores cooperativos* y la Ley 6746 *Creación de Fondo Juntas Educación y Administrativas Oficiales*.

La unidad de estudio pretende crear un sentido de responsabilidad ambiental y del desarrollo sostenible en aplicaciones de control de procesos innovadores que generen y desarrollen proyectos aplicables en la actualidad en las áreas de Electrotecnia y Electrónica Industrial, de esta forma se subdividió en tres partes, la primera sobre los alcances básicos de la normativa ISO 50001 de gestión en eficiencia energética y ISO 14001 sobre gestión ambiental lo cual está ligado a ISO 9001 gestión de calidad, como segundo punto refuerzo en cuanto a eficiencia energética mediante la utilización de factura eléctrica que y cabe la posibilidad de la parte ambiental con la factura de agua, como parte final la propuesta de aplicación de proyectos ambientales, dirigidos a promover la conservación o uso adecuado de los recursos naturales o conservación de vida silvestre por ejemplo.

La eficiencia energética implicaría aspectos de utilización adecuada de artefactos eléctricos o bien utilización de aquellos que incluyan dispositivos con eficiencia energética como el caso de tecnología led. Y respaldan el ahorro que puede

evidenciarse en la factura eléctrica, además de asimilar mejor los factores energéticos y unidades que vienen presentes en estas, otro punto que se podría desarrollar es la de factura de agua e igual relacionarlo con el uso adecuado y formas para aprovechar más este recurso como es el caso de según la aplicación así sea la procedencia de este, es decir agua potable o agua llovida.

Estos proyectos son vastos ya que pueden enfocarse a elementos básicos de la vida y aprovechar estos recursos ante formas alternativas, tales como: el agua, movimiento del subsuelo, el viento, calor, ahorro y transmisión, radiación, conciencia ante el reciclaje, protección y conservación de seres vivientes, estudios de formas de vida entre otros.

Se plantea un perfil profesional y ocupacional para los proyectos ambientales, dirigidos a la producción industrial y servicios, que puedan ser aplicados en los hogares, las empresas o bien en el mismo colegio, se propone incluir dentro de la estructura curricular para desarrollar en un tiempo abarcando como indica la *Tabla 5: Estructura curricular del área tecnológica de Electrotecnia y Electrónica industrial*, en la sección de propuesta, de 184 horas para la subárea de Electrónica aplicada y 324 para Automatismo Industrial de Electrotecnia.

La unidad de estudio, se integraría en la malla curricular según la *Tabla 6: Malla curricular para el área tecnológica de Electrotecnia y Electrónica industrial* posterior a ver visto la unidad de controladores lógicos programables, para el caso de Electrónica Industrial se puede aprovechar el espacio de gestión empresarial para dedicarle mayor tiempo a la unidad, igual es el caso para Electrotecnia, es decir que ambas podrían abarcarse con 48 horas adicionales.

Como primer paso, se conformaron los objetivos de la unidad de estudio, los contenidos programáticos para 8 horas por semana y las unidades respecto a la competencia laboral, estos a su vez son mostrados en la *Tabla 7: Unidades de competencia laboral que conforman la norma*, que integre el reconocimiento básico de las normas 14001 y 50001, medios para su interiorización y el factor de practicidad como resultante.

En cuanto al objetivo general, se refleja en la *Tabla 8: Elementos de competencia*, como base firme, para el cual se definen los criterios de desempeño y el campo de aplicación, lo cual nos guía en la selección de la categoría y la clase, es así que mediante la *Tabla 9: Campo de aplicación*, nos permite definir posteriormente las tres partes respecto a las evidencias de: desempeño, producto y conocimiento, para lo cual según el orden que se propuso desde un inicio, se comienza con el denominado conocimiento, el de desempeño y por último el de producto.

Respecto a esta línea, se plantea la estructura de la unidad de estudio y se genera la *Tabla 10: Plan de unidad de estudio*, mediante esta, se muestra la base diseñada para el plan de lección de la unidad de estudio, el cual se subdivide en objetivos, contenidos, estrategias de enseñanza y aprendizaje, valores y actitudes, junto con los aprendizajes por evaluar.

Mediante la *Tabla 11: Recursos requeridos para la unidad de estudio* se propone algunos materiales, el lugar, equipo básico, especializado junto con las herramientas y el material de ejecución pensando en que en el campo puedan desarrollar las habilidades técnicas y fortalecer las competencias en la práctica con los proyectos, ayudándose mediante las unidades previas de gestión empresarial como alternativa, se sugieren procedimientos para el docente y el estudiante.

En la *Tabla 12: Evaluación de desempeño de la unidad de estudio*, se señalan los criterios de evaluación para chequear que cumplan con las competencias que se proponen en la unidad y de retroalimentación para futuras mejoras y perfeccionamiento de los métodos.

Seguidamente se desprende de la *Tabla 13: Criterios para la evaluación de las competencias*, los criterios de evaluación y a modo de resumen del diseño empleado para la unidad la cual fue conformada por tres partes que se han mencionado, de tal forma que se indica los objetivos, criterios de desempeño, las evidencias que pueden ser incluidas como el recurso del folder de evidencias, su tipo característico y suficiencias o indicador de logro alcanzado.

Mediante el planeamiento del docente es posible agregar en su metodología, los espacios necesarios para un mejor aprovechamiento de la unidad de estudio, esto se logra al establecer en las estrategias de mediación los tres momentos, los cuales son el inicio para indicar el propósito, el desarrollo mediante las técnicas a utilizar, las cuales deben ser atractivas al estudiante como lo son enfrentarlos a sus realidades, en conjunto y con proyectos, además del cierre con una reflexión de lo que se realizó.

A esta unidad de estudio habiendo puesto en práctica los tres momentos, es posible darle un sentido ante los ejes transversales para la formación integral de los estudiantes, los contenidos de la unidad, la parte técnica y además el enfoque de responsabilidad ante nuestro planeta y su naturaleza el cual contiene seres vivos que merecen la atención para su convivencia con el ser humano.

Es esencial que el docente lleve un registro de su planeamiento y de cómo lo va a desarrollar, incluyendo las necesidades propias de cada estudiante, particularidades de formas en que su grupo aprende y entiende fácilmente, adicionalmente se puede ayudar con el folder de evidencias, el cual registra las actividades que se han realizado, para buscar posibles mejoras a sus técnicas y en la particularidad de cada estudiante ha evolucionado en cuanto a cumplimiento de las competencias que se requieren.

Anterior a aplicar cualquier método, técnica o proceso de evaluación para la unidad que se propone, es fundamental crear un diagnóstico inicial que comprenda, la situación social, cultural, económica, condición académica, datos personales de él o ella y su familia, área socio afectiva, área psicomotora, aprendizaje recibido teórico y práctico, como a su vez de intereses y test de posibles inteligencias que le facilitan el aprendizaje.

Lo anterior le permitirá a la unidad de estudio la cual se muestra en la sección de propuesta, proyectos medioambientales, primero ubicarse dentro del contexto social del estudiante, permitiendo saber de su barrio, situación de la localidad, la cultura que permite guiar el esfuerzo educativo en un buen sentido, a su vez

conocer si requiere apoyo por su situación económica, tener contacto de su familia por si sucede algo en su línea de aprendizaje, de acuerdo a sus habilidades con las manos, entre otros, de su conocimiento adquirido en la práctica y a nivel de funcionalidad, como a su vez de las formas que aprende más fácilmente.

Para el caso de eficiencia energética adicional al estudio propio de facturas de agua y luz presentes en las familias costarricenses, se puede hacer uso de dispositivos demostrativos para eficiencia como es el caso de un monitos de uso eléctrico donde se puede medir el consumo energético de algún aparato eléctrico o electrónico, o una demostración para diferenciar entre el consumo de un bombillo incandescente, fluorescente y diodo emisor de luz (tecnología LED).

En la unidad se muestra un ejemplo, el cual se aclara es con fines demostrativos ya que el profesor debe relacionar el interés propio del estudiante o su grupo con los intereses propios por desarrollar los proyectos medioambientales, para el caso de un sistema de manejo de agua llovida, una alternativa es considerar el caso más sencillo y construir con PLC el cual la mayoría de colegios lo poseen para sus especialidades como se sugiere o bien otros medios alternos como microprocesadores compuestos.

Refiriéndose al caso más simple de implementación, que requiera un gasto mínimo o bien que los accesorios puedan ser donados por solicitud a empresas en el caso de ser genéricas como tuberías o tanques para agua, se propone en la imagen 1 *Diagrama de ejemplo para una aplicación con PLC*, utilizar este junto a los relé, una entrada de inicio o paro, una entrada para un flotador eléctrico como indicador de nivel para cuando esté lleno o vacío, u otro medio sumergible sensor, por otra parte una salida a una electroválvula para abrir o cerrar la llave de paso que suministra el líquido a u un jardín.

Se debe tener en cuenta que el sistema de tuberías para este caso en particular, previendo que no exista bombas de agua en las instituciones, requiere de un medio de altura para que garantice el drenaje de agua por gravedad, es así como además se debe adicionar una altura entre el tanque de agua y el punto más alto a

la base superior del elemento a suministrar el líquido, donde se instale la tubería y según su recorrido.

El manejo del agua requiere considerar, no esté en posiciones de caída de hojas o en su defecto, utilizar retenedores para estos materiales, a su vez que al no ser potable debe ser de uso para no consumo, a no ser que se le agregue purificadores, otro aspecto es un sistema de desagüe para evitar agua represa y mantenimiento del tanque, como a su vez de evitar larvas de Zancudos (debe ser circulante o bien en uso), un seguimiento constante para evitar desgaste y una proyección del estado del tiempo el cual puede revisarse estadísticamente en la base de datos en línea del Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

Si se generan prácticas saludables de emprendimiento no dirigidas a la competencia como tal, sino al valor mismo del trabajo en equipo y de transmisión de experiencias entre los estudiantes, se produce una retroalimentación positiva, además se fortalece el vínculo con la institución y el deleite de estar en la especialidad, se brindan las oportunidades para que los estudiantes desarrollen su creatividad y logren a futuro una innovación, que puede ser apoyada desde el colegio y causar ese efecto emprendedor que se requiere, además de un reconocido aceptación por las empresas de contar con estas competencias, que fomenten el crecimiento del mismo.

Ahora si se generan los espacios para que se produzcan casos innovadores y de emprendimiento, pueden alcanzar una forma de dinamizar la economía y generar al país réditos con un sentido alentador para la educación y su planteamiento de proyectar a la sociedad y retribuir al medio ambiente.

Este tipo de enfoque armoniza el ideal de tres aspectos, el primero es el concepto, mediante aspectos de carácter actual, a las normas vigentes y que están siendo abordadas por las compañías tanto nacionales como en países más desarrollados, en cuanto al segundo, de identificación con sigo mismos ante el concepto, les permite mediante la guía del docente poder interactuar con los conceptos, y reflejarlos a la realidad y por último la práctica que recopila todo ese bagaje de

conocimiento, pudiendo favorecerse con el saber ser, convivir, hacer y conocer, logrando que pueda transmitirlo a un futuro emprendimiento o aplicación al egresar de la especialidad e insertarse en el mundo laboral con éxito.

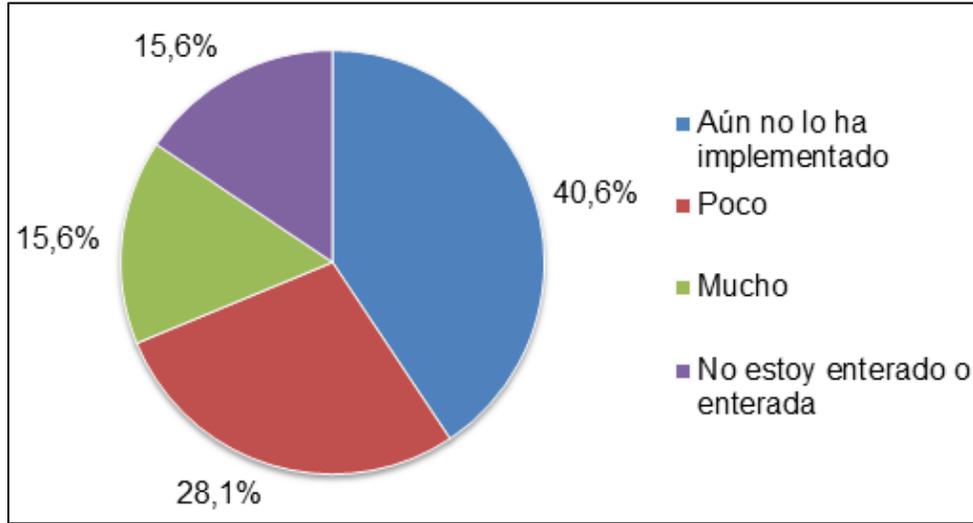
### ***5.9 Análisis de datos del cuestionario a docentes de Electrotecnia y Electrónica Industrial***

La participación a los profesores se dio para los meses de julio y agosto, en los cuales se pudo contar con la participación de los colegios técnicos profesionales del MEP como por ejemplo el de Purral, José Albertazzi, Las Palmitas, San Pablo de León Cotes, Máximo Quesada (colegio técnico), Ulloa, Roberto Gamboa, Covao, Abelardo Bonilla, Monseñor Sanabria, La Mansión, Las Palmitas, Abangares, Cañas, San Rafael de Alajuela, Uladislao Gámez, Padre Roberto Evans, Aserrí, Heredia, San Agustín, Nataniel Arias, Carrizal, de Belén entre otros, estos representaron ubicaciones urbanas y rurales, de la meseta central como de las 6 provincias restantes, a excepción de Puntarenas que no se pudo contactar ningún profesor de la zona, es decir que además que la muestra generó un valor adecuado se pudo contar con la representación de gran parte del país y varios colegios técnicos de distintas localidades.

Fueron 14 profesores del área de Electrotecnia y 18 del área de Electrónica Industrial, para un total de 32 de estas especialidades, los cuales aportaron de su experiencia y en relación con la situación actual en la que se encuentran los colegios técnicos profesionales, en cuanto a la temática de desarrollo sostenible, eficiencia energética y ambiental, respecto inclusión de estos temas en sus lecciones, utilización de equipo y respecto a las actividades que realizan en los centros educativos.

En el *Gráfico 1: Uso de aula Labor@ en proyectos enfocados al emprendimiento* se muestra que la utilización de aula Labor@ en los colegios técnicos no ha sido desarrollado a plenitud ya que si se considera los que han utilizado poco 28,1% este acompañamiento para proponer una empresa y los que mucho la han aplicado suman el 43,7% contra un 56,3% entre los que no están enterados ni tampoco se ha implementado.

**Gráfico 1:** Uso de aula Labor@ en proyectos enfocados al emprendimiento.

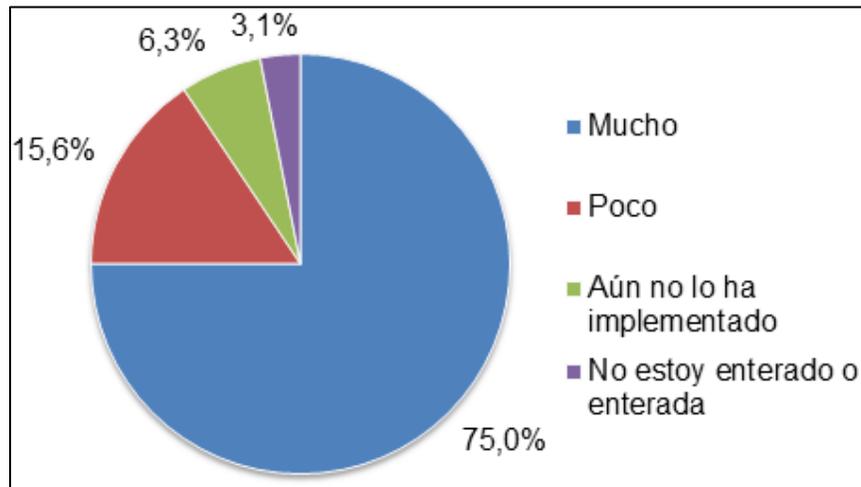


**Fuente:** Elaboración propia, Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial

Los datos anteriores hacen ver una deficiencia en la utilización del recurso Aulas Labor@, en la cual puede ser un medio para desarrollar la unidad de estudio respecto a la alternativa primera o medio incremental ante una visión más documentada como la que se propone como segunda alternativa.

Para el *Gráfico 2: Participación de ferias científicas*, se observa que un 75% de los docentes entre Electrotecnia y Electrónica Industrial participan en las ferias científicas las cuales propician la investigación, la forma de desenvolverse ante el público, el interés, motivación y aspectos relacionados a vivencias para la vida, lo cual es favorable, sin embargo un 25% representan zonas que hay que reforzar en los colegios estos por razones de desconocimiento, falta de interés, no han sido implementadas o el 15,6% el cual lo implementan poco.

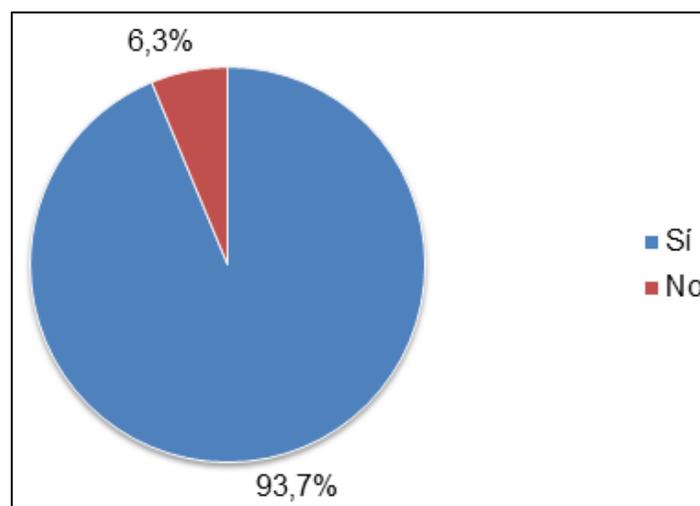
**Gráfico 2:** Participación de ferias científicas.



**Fuente:** Elaboración propia, Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial

La inclusión en las clases de una visión ambiental, proyectada a su vez de la eficiencia energética, proyectada en los profesores de educación técnica una importancia fundamental, base a su opinión personal y obtuvo un 93,7%, lo cual indica la importancia que representa para los colegios, los estudiantes y es así como también puede relacionarse con sus comunidades en el sentido que se aplique.

**Gráfico 3:** Importancia incluir clase visión ambiental y eficiencia energética

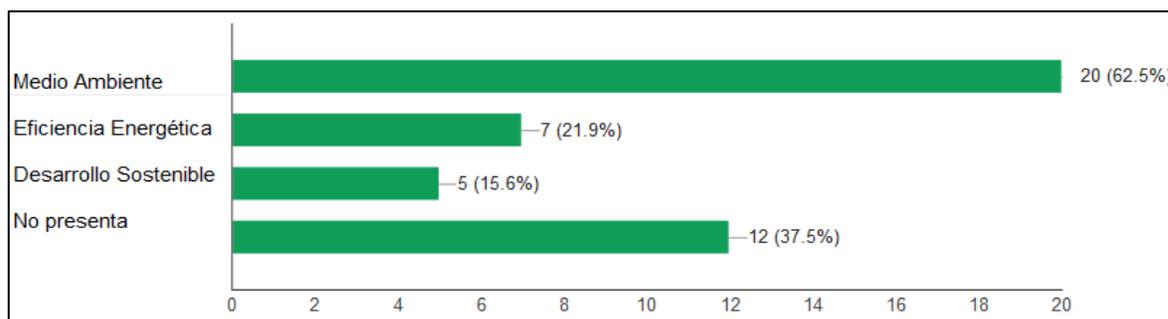


**Fuente:** Elaboración propia, Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial

En las respuestas de complete del *Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial*, ítem 3.1 ¿Considera importante incluir en su clase una visión ambiental y de eficiencia energética entre sus estudiantes y una mirada crítica a favor del bienestar del planeta, con una conciencia hacia las futuras generaciones?, tal como se muestra en el *Gráfico 3: Importancia incluir clase visión ambiental y eficiencia energética*, el 98.3% indicaron que es importante para el futuro humano, bienestar del planeta, en cuanto el uso de sistemas alternativos ante la obtención de energía, tendencias hacia un país con carbono neutral y más verde, I eficiencia energética, la sostenibilidad, el reciclaje como responsabilidad social, para fortalecer la enseñanza, oportunidad de cambio climático, que su implementación debió ser hace tiempo atrás y la búsqueda de medios alternativos viables.

Se vio necesario tener un panorama de cuáles son las fortalezas en los colegios, respecto a los profesores en cuanto a si se incluía actividades en tres ejes, obsérvese el *Gráfico 4: Inclusión de actividades enfocadas al medio ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible* para lo cual un alto porcentaje del 62,5% lo aplica mediante el medio ambiente, en cuanto a eficiencia energética hay que seguir trabajando ya que solo represento un 21,9%, aún se reduce más con el eje de desarrollo sostenible con únicamente un 15,6% y es alarmante que el 37,5% no efectúen ninguna de las tres anteriores, lo cual es otra deficiencia que se debe fortalecer en el corto plazo.

**Gráfico 4:** Inclusión de actividades enfocadas al medio ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible

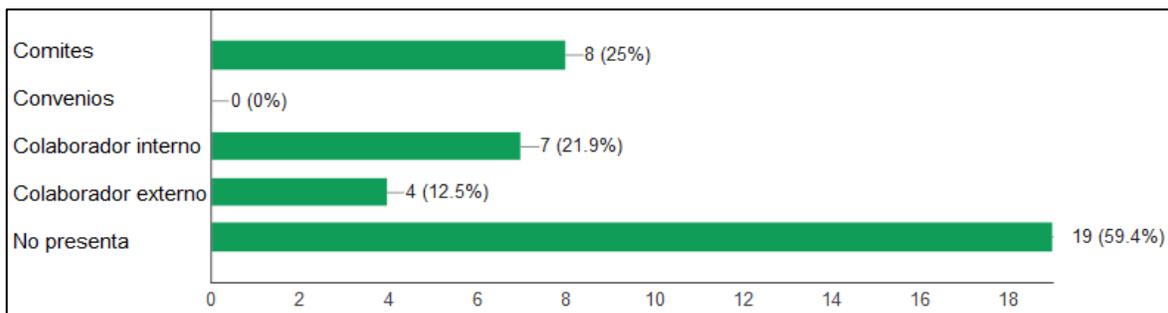


**Fuente:** Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial, Generado por Google Forms

Para las actividades enfocadas al medio ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible de los ítems 4.1, 4.2 y 4.3 del *Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial*, en primer lugar se obtuvo como resultado en las actividades enfocadas al medio ambiente que en su mayoría indicó el más frecuente es el reciclaje, campañas de recolección de desechos, bandera azul, limpieza, charlas, participación con la CNFL con charlas de concientización y energías renovables. En lo referente a las actividades para eficiencia energética se destacan el aire acondicionado, energía libre, aplicación en los hogares, charla del CNFL, conciencia sobre consumo, apagado de luces y al no desperdicio, mientras que para el desarrollo sostenible mantenimiento de áreas verdes, captación de agua en canoas, exposición de expo ingeniería y ferias científicas.

Dentro de las formas en que se quería tener claro el cómo aplican las tendencias ambientales una gran parte es por la disposición propia y la educación de los profesores, la mayor parte la conforman mediante los comités con un 25% reflejado en el *Gráfico 5: Formas del colegio en que aplican las tendencias ambientales*, que son asignados en el colegio y se comentan en los consejos que se organizan regularmente, se observa además que tienen apoyo entre los colaboradores interno y externo a la institución lo cual es muy favorable, ahora el 59,4% represento un alto grado de negligencia en los cuales se evidencia la falta de atención por tales tendencias ambientales.

**Gráfico 5:** Formas del colegio en que aplican las tendencias ambientales

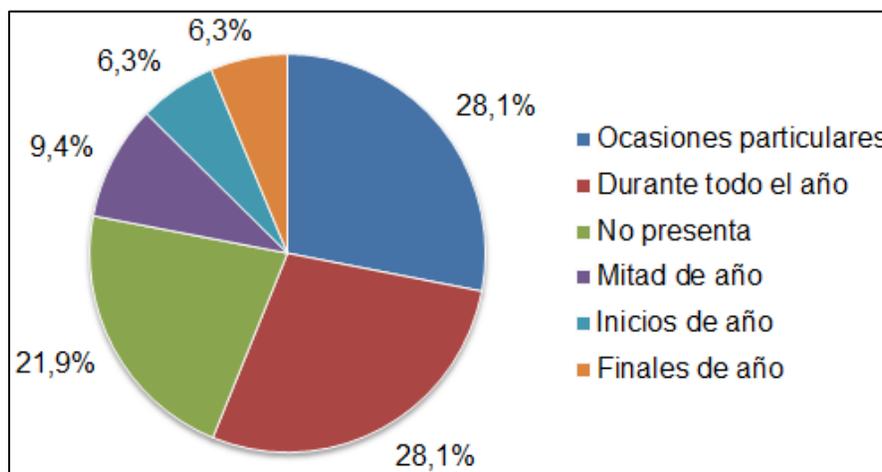


**Fuente:** Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial, Generado por Google Forms

En cuanto al ítem 5.1 del *Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial*, referente a si los colegios técnicos tienen comités, grupos de la comunidad o bien convenios para prácticas medioambientales dentro o fuera de la institución, figuran los docentes, comité de bandera azul, comité de reciclaje, los mismos estudiantes, el director, convenios con Liceo como Manuel Benavides y el trabajo comunal de los estudiantes. Al igual que el ítem 6 sobre las actividades que se realizan en el colegio para concientizar a los estudiantes de prácticas ambientales se agregó que las iniciativas iban dirigidas a la clasificación de los desechos, charlas en la biblioteca, el reciclaje, las ferias y rotulación.

Dentro de los periodos con mayor impacto ante las tendencias ambientales, arrojó que una parte son en ocasiones particulares con un 28,1%, igual porcentaje para todo el año, la minoría indica una fracción del año en general, sin embargo el 21,9% no presenta aporte alguno, Tal como se puede observar en el *Gráfico 6: Periodos de mayor influencia en tendencias ambientales*.

**Gráfico 6:** Periodos de mayor influencia en tendencias ambientales.



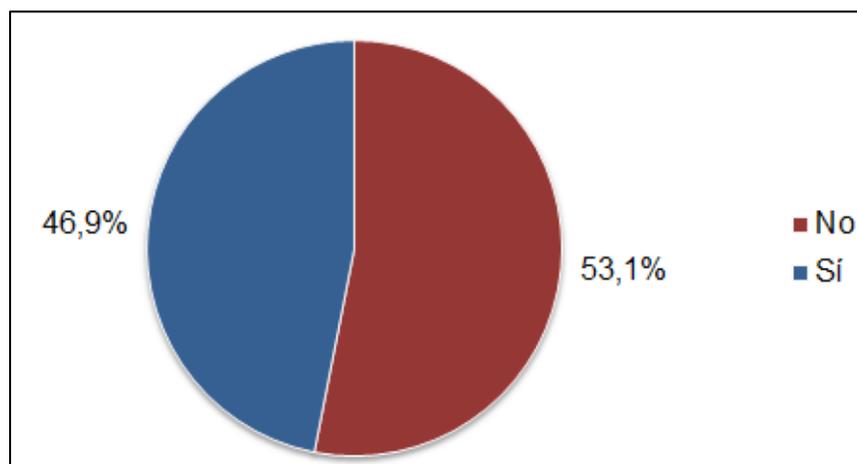
**Fuente:** Elaboración propia, Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial

De los ítems 8 y 8.1 del *Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial*, a cerca de la forma en que los docentes ha incluido como eje trasversal, algún refuerzo a la conciencia ambiental, eficiencia energética y desarrollo sostenible en el aula para educación técnica, es a base de observación,

el dialogo, métodos para obtener energía, en la implementación de proyectos electrónicos, trabajos en grupo, sobre rendimiento en motores, por su parte indicaron no tener tiempo o espacio en el planeamiento, además indicaron que no hay apoyo en la administración, en invertir sobre el tema e ideas en ese sentido y que en realidad solo se hace referencia en su mayoría al reciclaje y el desecho tecnológico sin desarrollar un plan real de conciencia o cambio cultural.

Es importante analizar que aun así con la posibilidad propia y la flexibilidad que se le da en el currículo al profesor en sus planes de lección el 53,1% no ha incluido como eje transversal las tendencias ambientales como se muestra en el *Gráfico 7: Inclusión de ejes transversales en clase en tendencias ambientales*, referidas a su vez el desarrollo sostenible y la eficiencia energética, lo cual es necesario trabajar sobre este porcentaje para así dar a conocer sus alcances, la relevancia a nivel país y mundial de estas iniciativas.

**Gráfico 7:** Inclusión de ejes transversales en clase en tendencias ambientales

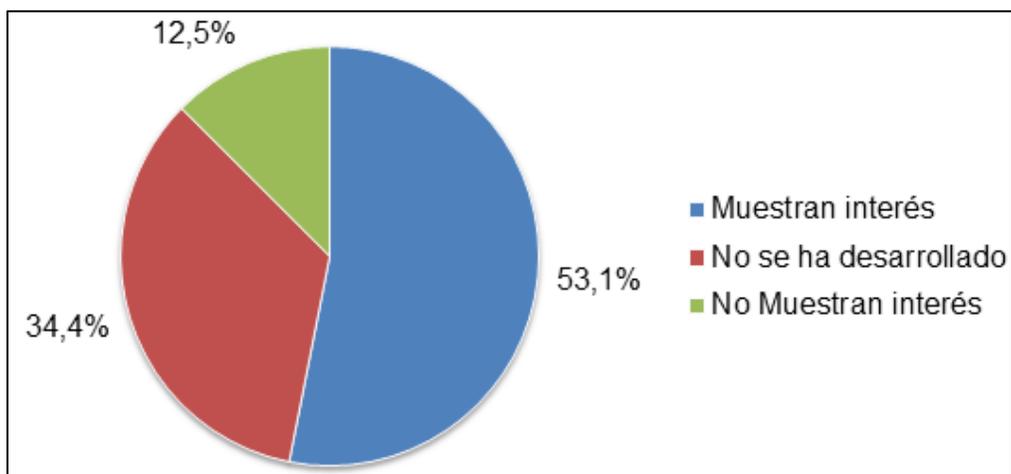


**Fuente:** Elaboración propia, Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial

Ante la percepción de los profesores sobre la reacción de las tendencias ambientales son de su agrado o comparten interés por los temas, siendo una posibilidad real en ofrecer una labor que además de sus intereses represente un beneficio al planeta, indicaron que el 53,1% del *Gráfico 8: Reacción de los estudiantes ante las tendencias ambientales* no presenta interés, esto puede

causarse primeramente por el desinterés de los profesores, del no haber incluido en el planeamiento los ejes transversales medioambientales y de la desinformación sobre el tema.

**Gráfico 8:** Reacción de los estudiantes ante las tendencias ambientales

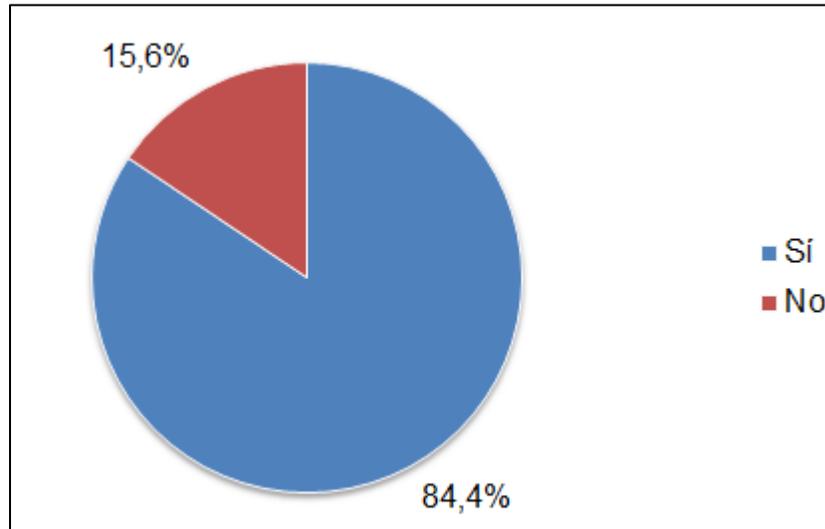


**Fuente:** Elaboración propia, Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial

Sobre la reacción de los estudiantes ante tal iniciativa del ítem 9.1 del *Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial*, estos muestran interés sobre el aprovechamiento de recursos energéticos, por atención al cuidado del medio ambiente, apoyo solidario, trata de temas nuevos, por compromiso, para innovar, transmitir información sus hogares y en casos adversos indican no se ha desarrollado.

El aval que mostro la población en el *Gráfico 9: Aval para incluir una unidad de estudio para las tendencias ambientales* de profesores según la muestra utilizada, hace ver que aunque no se han aplicado en las clases los ejes transversales correspondientes, la falta de involucramiento que se nota en porcentajes del cuestionario, el 84.4% piensa es posible incluir la unidad de estudio y reforzar estas áreas.

**Gráfico 9:** Aval para incluir una unidad de estudio para las tendencias ambientales.

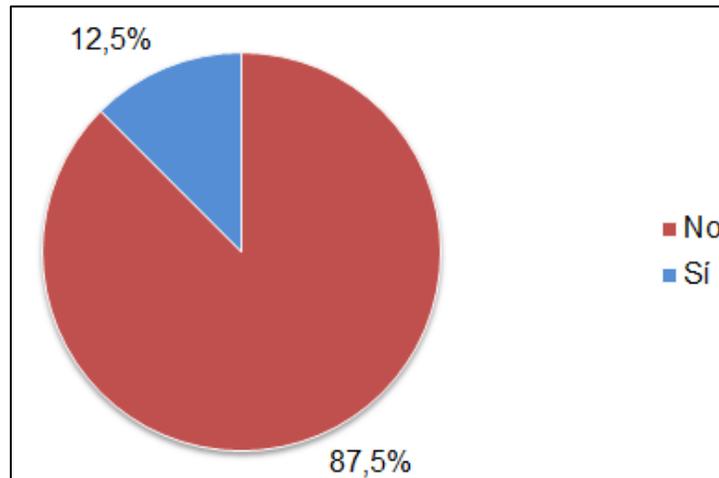


**Fuente:** Elaboración propia, Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial

El aval se refirió a una visión positiva, brindar conocimiento y condiciones propicias a la institución, la necesidad de capacitación, generar aptitudes, conciencia, responsabilidad, es un deber, generar una buena imagen, para obligar a abarcar la unidad al docente, indicaron de forma desfavorable porque podría verse obvio y común entorpeciendo las buenas prácticas, que es importante pero no esencial; para estos casos no se ve la trascendencia esencial de ir más allá de un simple contenido o las competencias mismas que pueden ser fortalecidas.

Se debe relacionar en el análisis si además de estas iniciativas en los colegios se ofrecen en general servicios al propio colegio o a la comunidad de sus áreas de especialidad, para sorpresa solo el 12,5% del *Gráfico 10: Servicios ofrecidos por las especialidades a su colegio o comunidad* genera servicios, lo cual es un factor motivante para los estudiantes, de su apropiamiento en el colegio y de su formación como profesional.

**Gráfico 10:** Servicios ofrecidos por las especialidades a su colegio o comunidad.



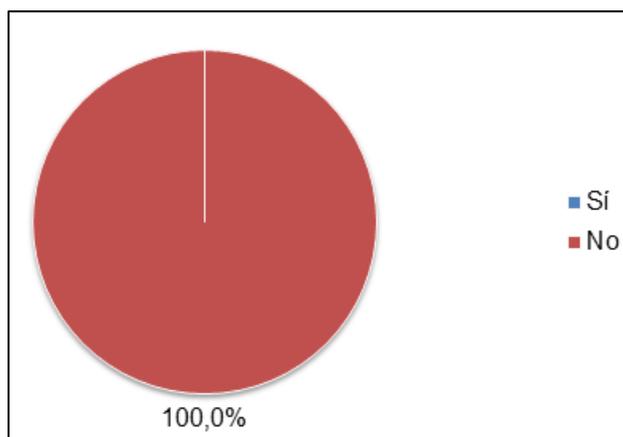
**Fuente:** Elaboración propia, Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial

Sobre la recomendación de los docentes sobre algún criterio para incluir en una unidad de estudio, sobre medio ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible, que pueda relacionarse a su especialidad consulta del ítem 11 del *Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial*, los docentes indicaron introducir energías renovables, diseño e implementación de la eficiencia energética, respecto a la necesidad país, sobre la gestión ambiental, la innovación y el consumo, como factores otras formas de pensar, expresaron, la integración en otras unidades no como una independiente, más importante reforzar los contenidos propios de la especialidad, lo cual se toman en cuenta dentro de la unidad propuesta ante las alternativas planteadas.

Con respecto al ítem 12.1 del *Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial*, donde se indaga si la especialidad técnica, ofrece algún tipo de servicio a la institución o bien a la comunidad, indicaron: la reparación de equipo eléctrico y electrónico, mantenimiento a las instalaciones del colegio, mantenimiento de equipos de regionales o escuelas de bajo recursos, expresaron la escasez de recursos y tiempo para brindar los servicios, como a su vez que no se cuenta con proyectos productivos.

Cabe destacar que ninguno de los colegios represento remuneración por la especialidad, observe *Gráfico 11: Presenta remuneración la especialidad*. Lo anterior puede haberse presentado por el temor de manejo de dinero, por la poca oferta de servicios del 12,5% y de la falta de asesoramiento de la legislación vigente y formas para desarrollar los proyectos mediante financiamiento.

**Gráfico 11:** Presenta remuneración la especialidad.

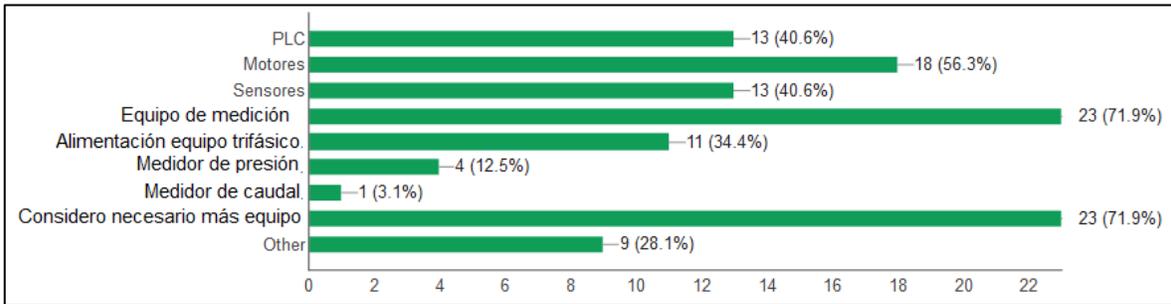


**Fuente:** Elaboración propia, Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial

En el caso que los profesores explicaran si el servicio tiene remuneración para la especialidad del ítem 13.1 del *Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial*, esta contundente lejanía a la remuneración, indicaron que las unidades didácticas productivas de las especialidades se encuentran en fase de prueba.

Otro factor importante que se tomó en cuenta fue sobre el equipamiento de estas especialidades en sus áreas técnicas, lo cual evidencio que requiere de seguir con esfuerzos para su equipamiento con una alto porcentaje que considera necesario más equipamiento con un 71,9% de los cuales se intuye respecto a los valores generales en los cuales solo 53,3% tiene motores, alimentación de equipo trifásico solo el 12,5% lo cual imposibilita al estudiante poder apropiarse en algunos temas y aplicar a cabalidad los conocimientos en el área de especialidad.

**Gráfico 12:** Equipamiento de los colegios técnicos.



**Fuente:** Cuestionario docente Electrotecnia y Electrónica Industrial, Generado por Google Forms

Respecto a la siguiente *Tabla 4: Respuestas a las preguntas 3, 8, 10 y 12 del cuestionario según especialidad* se vio fundamental ver la relación a modo de comparar el comportamiento entre las especialidades de Electrónica Industrial y Electrotecnia, para lo cual se observa que ambos proyectan tendencias similares lo cual se evidencia ante la correspondencia entre afirmaciones o negativas a las preguntas del cuestionario.

**Tabla 4:** Respuestas a las preguntas 3, 8, 10 y 12 del cuestionario según especialidad.

Pregunta del Cuestionario	Respuesta	Electrónica Industrial	Electrotecnia
Considera importante incluir las temáticas en clase	Si	16	14
	No	2	0
Ha incluido clases como eje transversal	Si	9	6
	No	9	8
Considera apropiado incluir unidad de estudio	Si	16	11
	No	2	3
Brinda servicios a la comunidad o institución	Si	3	0
	No	15	14

**Fuente:** Elaboración propia

Es levemente evidente, que la especialidad de Electrónica Industrial tiene un mayor asentamiento en cuanto a los servicios que presta la comunidad, con 3 profesores a diferencia de Electrotecnia con ninguno, sin embargo en ambos casos deben fortalecer esta área para incentivar sus estudiantes y darle un poco

más de dinámica a las sesiones que permanecen con ellos y se vea reflejado en su motivación personal y satisfacción por cursar la carrera de especialidad.

Queda claro que el sentir de la mayoría apoyó incondicionalmente al ambiente, a lo cual agrego que debe quedar claro que en primer instancia esta toda forma de vida en el planeta y la de preservar los recursos naturales esenciales como lo es el agua, estos prevalezcan ante el propio desarrollo desmedido de la responsabilidad del ambiente o por la propia productividad donde lo único que medie es la ganancia económica y no de contribuir a reconstruir como de mejorar el entorno que se utilizó para tal actividad económica.

#### ***5.10 Análisis entrevista al asesor nacional de especialidades en Electrónica***

Para la primer pregunta sobre si para el MEP importante fortalecer el enfoque respecto a sus ejes transversales el ambiental, el asesor nacional indicó que sí, ya que hay colegios que ya presentan iniciativas al respecto para el 2015, como el caso de un colegio técnico nocturno, con la reutilización de agua de lluvia, en el cual utilizaron sistemas más discretos y al día de hoy lo tienen implementado por microcontroladores, dentro de la unidad de PLC.

Para la segunda pregunta, si considera que sea beneficioso para las vidas de los estudiantes de educación técnica, la comunidad y el país incluir perspectivas de interiorización de los estudiantes y que además puedan ser transmitidas posteriores a su graduación e inserción laboral, el asesor nacional expreso que sí, porque en evidencia hay una unidades en las cuales ya se desarrollan como es la de seguridad y conciencia ambiental sobre la línea de la ONU y compromiso verde, por lo cual es importante establecer las razones del porqué se creó y como aplicarlas en la especialidad.

En cuanto a la pregunta que si cree ante las nuevas tendencias medioambientales incluir en el currículo de especialidades de Electrónica Industrial y Electrotecnia, mediante una unidad de estudio, el aprendizaje de usos tecnológicos para el beneficio del ambiente, indicó que sí, y que a su vez está incluido en ciertas unidades o contenidos, el programa de Electrónica Industrial está cambiando, ha

habido varios borradores, actualmente se está redefiniendo desde cero, áreas que van a desaparecer respecto a fundamentos de automatización o neumática la cual se va fusionar como un todo, otros casos son sobre electricidad aplicada por electricidad aplicada a la industria, el cual a su vez se puede introducir como contenido para la parte de eficiencia energética.

Para la cuarta pregunta sobre si recomendaría algunos puntos en tomar en cuenta respecto a esta iniciativa, indicó que tiene que ir dirigido al modelo educativo por competencias.

En la quinta pregunta sobre si estaría de acuerdo con incluir una unidad de estudio, que contenga una base respecto al marco de normativas internacionales, ejercicios de aplicación en sus propios hogares y la puesta en marcha de sus conocimientos técnicos con proyectos enfocados al desarrollo sostenible, expresó que al introducir una unidad completa, representa una cantidad de horas, le parece más prudente establecer para estas por ya unidades establecidas, ya que afecta a la unidades existentes, o bien podría ser la introducción como contenido.

La sexta pregunta sobre si mediante estas nuevas instancias, es viable para los colegios brindar servicios a la comunidad y a las empresas, que a su vez obtengan una remuneración económica para las especialidades, indicó que es más viable adaptar contenido a otras unidades existentes, a una unidad completa porque ya están distribuidas a las horas, que están ya predefinidas, ser conciso y tomar en cuenta ante las normativas los aspectos específicos que interesan, para lo cual expresó que hay un marco legal tienen que tener una unidad productiva, o cooperativa, de cualquier otra forma no sería posible si es posible implica un gran riesgo, potencial para la salud de los estudiantes.

Sobre la séptima pregunta, para el cuál considera que será la actitud de los funcionarios del MEP como el caso de profesores, cuerpo administrativo y del director para ejecutar esta propuesta, indicó que la resistencia al cambio, por lo tanto recomienda que tiene que ser un cambio curricular, existir la capacitación y el material necesario.

Sobre la pregunta octava, respecto al interés actual de los colegios tener entradas económicas que refuercen los equipos y dinámica propia de cada especialidad técnica, sería una opción considerar incluir el emprendedurismo a un nivel en que se ofrezcan servicios de calidad con un enfoque ambiental, indicó que ya está dentro, por lo que se tiene fortalecer el emprendedurismo, para lo cual si se desea ir más allá, debe poseer la unidad productiva o cooperativa, caso que no sea así, no es posible.

Otros aspectos que se pudo abstraer fueron que la relación Natural y la relacionarlo con el ser costarricense debe tomarse en cuenta ante tales propuestas, poniendo de ejemplo que ante una idea del país verde, mientras que se está poniendo gris, que el segundo acercamiento es sobre la aplicación como es el ejemplo en electricidad aplicada en una instalación eléctrica y ubicar los elementos respecto a lo ambiental y la eficiencia energética.

Además indicó que se debe contar con un núcleo central ante el currículo, así garantiza que los profesores lo vayan a ver en sus clases, o mediante la utilización de un folleto adjunto además del currículo, que indique el trabajo realizado por los profesores como es el caso para los PLC y sus proyectos como el desarrollado en el colegio técnico nocturno en el cual cae mucha agua.

Expuso otros ejemplos como declarados de interés natural, en el cual se trabajan hornos y requieren del manejo del humo, en el caso de las instalaciones eléctricas darles un enfoque respecto al buen uso de los desechos como es el cable, respecto a la mecánica de banco con la viruta, uso de ácidos que van a la cañería, como neutralizar esos ácidos, u otras alternativas como disecarlos o evaporizarlos.

Indicó interesante ante la propuesta ya que no conocía la relación con el ISO 14001, como a su vez de considerar el efecto socio cultural de la regionalización propuesta y que además sirve como insumo para agregarse a las encuestas o bien registro de opinión de los profesores, respecto a sus diversos centros de enseñanza, está dentro de los intereses de los empresarios la eficiencia

energética que a su vez están piden tomar en cuenta, junto con energías verdes y autogeneración.

Además expreso su interés por los programas, los cuales deberían estar hace dos años, la ubicación de estos dentro de los ejes nacionales, a su vez no hay tiempo para tenerlos listos en el 2017, por lo que se estima estarán para el 2018, se trabaja en la posible malla, y en el proceso de creación del mapa para los contenidos programáticos

Dentro de las refuerzos a futuro esta sacar un esquema de puntos principales, generales, adaptar las ideas, formulación de temáticas verdes, ya que el programa actual está muy saturado, por lo cual tendría que infiltrarse dentro de las unidades existentes, contextualizarse al modelo de nosotros, no se enfoca en los objetivos a resultados de aprendizaje, hay partes y criterios de evaluación que desaparecen, aclaró que se van a llamar criterios de desempeño, aprendizajes por evaluar fue un error por el momento, la corrección no será aprobado hasta se disponga del aval del consejo de evaluación, el modelo actual se mantiene hasta el momento y se trabaja en nuevos cambios, nuevas propuestas de cómo se debe proceder.

### ***5.11 Aspectos integradores para la segunda alternativa***

La segunda alternativa es posible, mediante una etapa de información constante, la confección de fascículos, formada por partes que den una secuencia lógica, continua y linealidad a los estudiantes, cuerpo docente y a los directores, que a su vez fortalezcan los lazos entre las instituciones y sus experiencias, facilitando a su vez el logro de metas en cuanto ofrecer a futuro servicios a la comunidad y las empresas. Implican a su vez de capacitación en los temas, de acuerdo a los recursos y legislación vigente con que cuentan los colegios técnicos como de fomentar el emprendimiento de los estudiantes y una visión al generar servicios en favor del colegio, comunidad y las empresas.

Como primera parte que debe tener en cuenta, son de conocimiento básico de que es la gestión ambiental, el desarrollo sostenible y la eficiencia energética según sus normas atinentes y promover su versatilidad para implementarlas con las existentes y que se aplican en muchas instituciones del estado y privadas como lo es la ISO 9001 respecto a la ISO 50001 e ISO 14001, la cual se puede integrar a su vez con las expuestas por el MECEC.

La segunda parte es continuar a nivel nacional, con la capacitación cuerpo administrativo, profesores y directores, que a su vez permitan a los estudiantes favorecerse de estos precedentes, en favor de conocimiento y alcances de la legislación vigente de las leyes de apoyo a los colegios técnicos y programas con que cuenta el MEP.

Una tercer parte es incluir un fascículo, guía con diversas actividades de interiorización ante la racionalización o debido uso del agua y la energía creado a base de retroalimentación de sucesión a las experiencias encontradas, que se vea la relación directa entre los lugares donde se está la mayor parte del día, los hogares y las empresas.

La cuarta parte es la puesta en práctica de proyectos medioambientales en ferias vocacionales como a su vez promoción hacia la comunidad y el ofrecimiento de servicios dirigidos a la comunidad y empresas, que pueden ser alcanzadas por emprendimientos o respecto a experiencias previas ya desarrolladas.

Se aclara que este método también puede ser integrado a la primera alternativa y fortalecer entre las instituciones sus procesos productivos y motivación al emprendimiento de los estudiantes, es decir que se puede desarrollar la alternativa uno y además con la inclusión de la segunda alternativa como medio de refuerzo y complementariedad a la cooperación y articulación entre la parte administrativa del MEP y entre la relación con los mismos colegios técnicos profesionales.

La confección de proyectos puede llevarse a cabo con los principios que facilita el Aula Labor@ y además de ellos con una visión de proyectos, tomando en cuenta los cronogramas, alcances y recursos necesarios para su realización, los cuales a su vez integran insumos, costos, investigación y planeamiento.

La matriz está compuesta por parámetros de correlación y de progreso, para el caso de correlación, implica la articulación entre el proceso continuo que se produce en relación con el estado actual costarricense y en función de las tendencias globalizantes, en tal caso la investigación, preocupación por el método y definición de estrategias es fundamental para estar al día con los requerimientos, educativos en cuanto a las competencias y los pilares de la educación, que a su vez se interrelacionan con el ser social de nosotros como humanos.

En cuanto a los puntos de progreso, se deben establecer a base de indicadores en donde evidencie una meta a no muy largo plazo, es decir cada dos años o menos, en ese sentido y por etapas, esto se refiere a que el cumplimiento proyectado según los intereses y logro de alcances se por ejemplo en cuatro etapas lo cual correspondería a 25%, 50%, 75% y 100%, posterior al logro mayor debe mantenerse y mejorarse, como sugiere el ciclo de Deming o bien respecto a lo que sugiere el MECEC dentro de sus políticas.

Cada punto que se ha ido explicando forma parte de la matriz de indicadores propuesta para la segunda alternativa, que se muestra en la sección de propuesta como segunda alternativa, en la cual relaciona las partes que se han recomendado, tomando parte de las recomendaciones que sugirió el asesor nacional y a su vez los docentes, para los cuales dentro de los indicadores a tomar en cuenta concluimos que se requiere aplicación de la legislación vigente respecto a las leyes que favorecen el financiamiento, el generar un medio de comunicación en línea e informativo mediante fascículos actualizables, el emprendimiento generado, vinculación con la comunidad y la empresa y vinculación con los colegios técnicos, cuerpo docente y directores.

## Capítulo 6 Conclusiones

Se debe integrar dentro de las competencias en cuanto a la parte técnica, el pensamiento crítico y el ambiente, estos conforman una concepción completa a la educación técnica profesional de las especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial.

Es necesario incluir en las estrategias de mediación, los tres momentos fundamentales de la clase; inicio, desarrollo y cierre, según el planeamiento desarrollado por el docente, permite dar consistencia y linealidad al contenido, para una mejor comprensión de los conceptos, su interiorización y la práctica ambiental.

Se requiere establecer un tiempo anterior a la unidad de estudio para generar un diagnóstico inicial que comprenda la situación social, cultural, económica, condición académica, datos personales del estudiante y su familia, área socio afectivo, área psicomotora, aprendizaje teórico y práctico, intereses y test de inteligencias.

La realidad permite esclarecer que en primer orden está la responsabilidad ante la acción, la conservación de las especies, la vida y los recursos naturales, ante el desarrollo o la productividad, es un interés nacional y mundial.

Se debe dotar de una estructura completa, mediante alternativas educativas medioambientales y su representación, mediante la integración del conocimiento, la vivencia y además la práctica, en relación a la especialidad y sus competencias.

Se promueve como primera alternativa incluir la unidad de estudio que contenga los aspectos de conocimiento, interiorización y práctica en la especialidad sobre ambiente, eficiencia y desarrollo sostenible, la cual puede apoyarse con espacios en las unidades de gestión empresarial o bien gestión de la calidad que abarcan 48 o 56 horas.

Un factor importante es capacitar a los docentes, directores y cuerpo administrativo de la legislación vigente para hacer uso de leyes que apoyan el financiamiento, juntas administrativas, dotación de equipo y la cooperativa en los colegios técnicos para favorecer las alternativas medioambientales.

Otro factor necesario es crear lazos entre las instituciones que tienen experiencia o liderazgo en relación con integrar la vivencia entre los proyectos del MEP y los proyectos dirigidos al ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible.

Se promueve como segunda alternativa crear una instancia mediante fascículos educativos, que integren conocimiento, interiorización y práctica en la especialidad sobre ambiente, eficiencia y desarrollo sostenible, que a su vez implique construir una mejora continua mediante indicadores.

Se debe fortalecer la continuidad y abarcar con mayor influencia de tendencias ambientales durante todo el año, fortalecer la inclusión de estas en los ejes transversales y favorecer el entusiasmo de los estudiantes.

Se debe desarrollar medios para capacitar los docentes en temas de oferta de servicio a los colegios técnicos y gran oportunidad en desarrollarlo en temas ambientales.

Se requiere fortalecer y eliminar el temor ante la remuneración de la especialidad, apoyándose con unidades productivas, cooperativas relacionadas con las juntas administrativas.

Los estudiantes buscan en la educación técnica actividades vivenciales que les permita entender mejor su entorno y la materia, como a su vez de emplear en proyectos sus conocimientos y otras habilidades para la vida cotidiana.

## **Capítulo 7 Recomendaciones**

Realizar una capacitación a los docentes, que les permita saber integrar en el planeamiento, una metodología con visión global, mediante la inclusión de ejes transversales, parte técnica, la crítica constructiva y el amor por la naturaleza mediante técnicas que lo permitan.

Fortalecer mediante una capacitación a los docentes, en cuanto a cumplir con las estrategias de mediación, para lograr una mejor comprensión de los contenidos en cuanto a planteamiento, desarrollo y síntesis, evidencien la relación concepto, interiorización y práctica ambiental.

Incentivar a los docentes, la utilización de un medio de registral, para estudiar las particularidades personales de asimilar por lo estudiantes, el progresos o insumos que generan, ante su experiencia técnica como es el caso del folder de evidencias.

Formular por parte del docente, un diagnóstico inicial a la unidad de estudio, a los estudiantes para considerar sus particularidades, intereses y dominio de las competencias.

Realizar por parte del docente, un test a los estudiantes, respecto a sus inteligencias más favorables para el aprendizaje.

Fomentar por parte del docente, que nuestra razón humana y como parte del vínculo natural con la vida y todo ser viviente, merece tener un valor presente ante el interés radical de la productividad o ganancia de divisas.

Considerar por parte del asesor de Electrónica, introducir una visión técnica, práctica y ambiental, mediante una alternativa que involucre el conocimiento, la vivencia y la práctica.

Se recomienda al asesor de Electrónica, que ante la dificultad de ampliar los tiempos ya preestablecidos se desarrolle en los espacios de gestión empresarial o bien gestión de la calidad con programas conjuntos como el caso de Labor@.

Se recomienda a los asesores en educación técnica, fortalecer la capacitación en aspectos de legislaciones vigentes y viables, para puesta en marcha de proyectos internos o externos a los colegios técnicos.

Crear un medio electrónico liderado por el asesor de Electrónica, como lo es una página en línea que permita estar enterado de temas ambientales, eficiencia energética y desarrollo sostenible dentro de los mismos colegios técnicos de Costa Rica del MEP.

Crear mediante el aval del asesor de Electrónica, los fascículos con temáticas de conocimiento de normativas y generalidades del ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible, otro sobre casos prácticos vivenciales en los hogares o experiencias de colegios técnicos y un último sobre proyectos desarrollados.

Tomar en cuenta la matriz de indicadores, por parte del asesor en Electrónica, como segunda alternativa y asumirla como retroalimentación ante mejora continua, que implica fortalecer los indicadores que se recomiendan.

Establecer un cronograma de trabajo por parte del asesor de Electrónica y abierto para los docentes, para validar el cumplimiento y continuidad de los progresos que se estén generando durante el proceso.

Considerar por parte de los docentes, los alcances de servicio a nivel institucional, a las empresas en pasantías y prácticas para desarrollar proyectos medioambientales.

Se recomienda al asesor nacional de la especialidad considerar las alternativas dispuestas, para su aplicación en los nuevos planes que se están efectuando para el 2018, considerando abrirse más al mercado y ofrecer servicios a la comunidad.

## Capítulo 8 Propuesta

### **Alternativa 1: Propuesta a la unidad de estudio**

#### **Perfil profesional**

Promueve proyectos del medio ambiente, dentro de los procesos de producción Industrial con un impacto positivo.

#### **Perfil ocupacional**

Aplicar conocimientos producción Industrial en torno a contribuir con el medio ambiente dentro de las instituciones, para el beneficio y desarrollo sostenible de la zona.

#### **Estructura curricular área tecnológica**

A continuación se presenta la *Tabla 5: Estructura curricular del área tecnológica de Electrotecnia y Electrónica Industrial* que indica la posición respecto al nivel en que se introduce la unidad propuesta, con la cantidad de unidades actuales y las horas totales, las cuales se incrementarían en 24 horas respecto a las existentes.

**Tabla 5:** Estructura curricular del área tecnológica de Electrotecnia y Electrónica Industrial.

Especialidad	Sub-área	Cantidad de unidades de estudio del nivel académico			Total de horas
		X	XI	XII	
Electrónica Industrial	Electrónica Aplicada		4		160 <b>a 184</b>
Electrotecnia	Automatismo Industrial			12	300 <b>a 324</b>

**Fuente:** Elaboración propia, respecto a tabla base del MEP de su diseño Curricular.

#### **Malla curricular área tecnológica**

Mediante la malla curricular se postula la posición idónea para el planteamiento propuesto, en la cual va seguida de los temas en relación con controladores lógicos programables y el desglose de horas respectivo.

**Tabla 6:** Malla curricular para el área tecnológica de Electrotecnia y Electrónica Industrial.

Especialidad	Sub-área	Unidad de estudio	Área de aplicación			Total de horas
			X	XI	XII	
Electrónica Industrial	Electrónica Aplicada	Controladores Lógicos Programables		x		76
		<i>Gestión Empresarial</i>		x		56
		Variadores de Frecuencia		x		28
		<b>Proyectos medioambientales</b>		<b>x</b>		<b>24</b>
Electrotecnia	Automatismo Industrial	Controladores Lógicos Programables			x	84
		Variadores de Frecuencia			x	36
		Neumática e Hidráulica			x	84
		<i>Gestión Empresarial</i>			x	24
		<i>Gestión de la Calidad</i>			x	24
		<b>Proyectos medioambientales</b>			<b>x</b>	<b>24</b>

**Fuente:** Elaboración propia, respecto a tabla base del MEP de su diseño Curricular.

### Objetivos de la unidad de estudio

Comprender la importancia a nivel mundial mediante las normativas ISO 50001 e ISO 14001 internacionales, respecto a la gestión ambiental sostenible y eficiencia energética.

Relacionar el contexto social al personal familiar de la influencia al interiorizar y poner en práctica la eficiencia energética en los hogares.

Identificar formas de uso en la industria y mediante la Electrónica aplicada o bien automatismo Industrial aplicables en beneficio del medioambiente.

Aplicar la gestión ambiental sostenible y eficiencia energética utilizando PLC mediante la implementación de proyectos ambientales con el caso de estudio de aprovechamiento de los flujos de agua durante la estación lluviosa.

### Contenidos programáticos

## **Descripción**

La sub-área de **Electrónica aplicada/automatismo Industrial**, con 8 horas por semana, se integra la siguiente unidad de estudio:

Proyectos medioambientales: introduce las nociones básicas de gestión ambiental y eficiencia energética, propiciando el uso adecuado de los recursos naturales medioambientales, su interiorización, identificación y aplicación en la industria en beneficio del medioambiente.

### **Objetivo general**

Desarrollar en cada estudiante los conocimientos básicos en cuanto a la gestión ambiental y eficiencia energética, para utilizar en la industria a favor del medioambiente.

### **Datos generales**

**Título (subárea):** Electrónica aplicada/Automatismo Industrial

**Propósito (Objetivo general):** Desarrollar en cada estudiante los conocimientos básicos en cuanto a la gestión ambiental y eficiencia energética, para utilizar en la industria a favor del medioambiente.

**Nivel de competencia:** Básica

### **Unidades de competencia laboral que conforman la norma**

Se presenta la clasificación de acuerdo con la competencia laboral a la cual estarán relacionadas a las propias de cada estudiante, es específica respecto al grado de linealidad con el título.

**Tabla 7:** Unidades de competencia laboral que conforman la norma.

Título	clasificación
Reconoce correctamente las características básicas de la norma ISO 50001	específica
Reconoce correctamente las características básicas de la norma ISO 14001	específica
Evidencia el beneficio de utilizar gestión ambiental y eficiencia energética.	específica
Cita claramente usos para proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.	específica
Aplica los enfoques normados en proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.	específica

**Fuente:** Elaboración propia respecto a tabla base del MEP de su diseño Curricular.

### Elementos de competencia

Se hace referencia al título del elemento por competencia, directamente relacionado al objetivo general por alcanzar, de acuerdo al logro esperado.

**Tabla 8:** Elementos de competencia.

Referencia	Título del elemento (Objetivo General)
1-1	Desarrollar en Cada Estudiante los conocimientos básicos en cuanto a la gestión ambiental y eficiencia energética, para utilizar en la industria a favor del medioambiente.

**Fuente:** Elaboración propia respecto a tabla base del MEP de su diseño Curricular.

### Criterios de desempeño

1. Relaciona las normas ISO 50001 e ISO 14001 como sistema internacional en el contexto social costarricense.
2. Reconoce la relación e importancia que se da entre el trabajo y su influencia por el medio ambiente.
3. Relaciona puntos básicos de la norma para ser aplicados en sus hogares como a su vez en la industria nacional.
4. Identifica usos en Costa Rica como proyectos para la gestión ambiental y eficiencia energética.
5. Aplica sus conocimientos de Electrónica aplicada o Automatismo Industrial en proyectos favor del medioambiente y del desarrollo sostenible.

## **Campo de aplicación**

Se dirige el plan hacia un campo de aplicación dirigido a los servicios, los cuales pueden ser enfocados dentro de la institución, en la pasantía, práctica profesional o bien según el proceso administrativo amparado a la legislación el ofertar a nivel externo, supervisado por el cuerpo docente.

**Tabla 9:** Campo de aplicación.

Categoría	Clase
Servicios	Prestación de servicios de Educación Técnica.

**Fuente:** Elaboración propia respecto a tabla base del MEP de su diseño Curricular.

### **Evidencias de desempeño**

Evidencia el beneficio de utilizar gestión ambiental y eficiencia energética.

Cita claramente usos para proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.

### **Evidencias de producto**

Aplica los enfoques normados en proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.

### **Evidencias de conocimiento**

Reconoce correctamente las características básicas de la norma ISO 50001

Reconoce correctamente las características básicas de la norma ISO 14001

**Modalidad:** Industrial

**Especialidad:** Electrotecnia/ Electrónica Industrial

**Año:** Duodécimo/Undécimo

**Tiempo Estimado:** 24 horas

**Sub-área:** Automatismo Industrial/ Electrónica Aplicada

**Unidad de Estudio:** Proyectos medioambientales

**Propósito:** Desarrollar en Cada Estudiante los conocimientos básicos en cuanto a la gestión ambiental y eficiencia energética, para utilizar en la industria a favor del medioambiente.

**Tabla 10:** Plan de unidad de estudio.

Objetivos (Resultados de aprendizaje)	Contenidos	Procedimientos (Estrategias de enseñanza y aprendizaje)	Valores y actitudes	Aprendizajes por evaluar (Criterios de desempeño)
<p>1. Reconocer las principales características de las normas gestión ambiental y eficiencia energética.</p> <p>2. Analizar formas de mejorar en nuestros hogares y en las empresas sobre gestión ambiental, eficiencia energética y desarrollo sostenible.</p> <p>3. Utilizar equipo de control lógico programable en proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.</p>	<p>Elementos básicos norma ISO 50001.</p> <p>Elementos básicos norma ISO 14001.</p> <p>Factura eléctrica.</p> <p>Factura agua.</p> <p>Casos para la gestión ambiental y eficiencia energética Industriales.</p>	<p>El o la docente:</p> <p>Define las características básicas relacionadas con las normas ISO 50001 y 14001.</p> <p>Explica la información que contiene la factura eléctrica.</p> <p>Amplia el panorama de los alcances de casos para proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.</p> <p>El o la estudiante:</p> <p>Elabora un esquema de características de las normas ISO 50001 y 14001.</p> <p>Interpreta el consumo de la factura eléctrica de su hogar y propone un plan de mejora para el siguiente mes.</p> <p>Simula o construye con PLC un sistema para el aprovechamiento de los flujos de agua durante la estación lluviosa.</p>	<p>Necesidad de cuidar su entorno ambiental.</p>	<p>Cada estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relaciona las normas ISO 50001 e ISO 14001 como sistema internacional en el contexto social costarricense.</li> <li>2. Reconoce la relación e importancia que se da entre el trabajo y su influencia por el medio ambiente.</li> <li>3. Relaciona puntos básicos de la norma para ser aplicados en sus hogares como a su vez en la industria nacional.</li> <li>4. Identifica usos en Costa Rica como proyectos para la gestión ambiental y eficiencia energética.</li> <li>5. Aplica sus conocimientos de Electrónica aplicada o Automatismo Industrial en proyectos favor del medioambiente y del desarrollo sostenible.</li> </ol>

**Fuente:** Elaboración propia respecto a tabla base del MEP de su diseño Curricular.

## Prácticas y lista de cotejo

Estas deben ser desarrolladas con base al planeamiento del docente, según el contexto y evidencias presentadas por cada estudiante, por lo cual varía según el dimensionamiento físico del proyecto y los recursos institucionales.

### Desarrollo de la práctica

**Unidad de estudio:** Proyectos medioambientales

#### Práctica no1

**Propósito:** Desarrollar en Cada Estudiante los conocimientos básicos en cuanto a la gestión ambiental y eficiencia energética, para utilizar en la industria a favor del medioambiente.

**Escenario:** Aula

**Duración:**

**Tabla 11:** Recursos requeridos para la unidad de estudio.

Materiales	Lugar	Equipo básico	Equipo especializado	Herramientas y material de ejecución
Marcadores Libros de texto Fotocopias Cartulina	Laboratorio/Campo	Pizarra Proyector	PLC Equipo de medición controladas Medidor de flujo de agua Sensor de nivel de llenado y vacío Sensor de exceso y desagüe. Sensor de presión. Motores para compuerta del tanque Sensor de acople compuerta Rieles para PLC Cables de conexión PLC Tablero de protección para sistema Protectores y distribuidores de cableado.	Llave francesa Desatornilladores Tuberías PVC Llaves de paso Tanque agua

**Fuente:** Elaboración propia respecto a tabla base del MEP de su diseño Curricular.

## Procedimientos

### El o la docente:

Define las características básicas relacionadas con las normas ISO 50001 y 14001.

Explica la información que contiene la factura eléctrica.

Amplia el panorama de los alcances de casos para proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.

### El o la estudiante:

Elabora un esquema de características de las normas ISO 50001 y 14001.

Interpreta el consumo de la factura eléctrica de su hogar y propone un plan de mejora para el siguiente mes.

Simula o construye con PLC un sistema para el aprovechamiento de los flujos de agua durante la estación lluviosa.

**Fecha:** “Asignar la fecha de realización por cada contenido y evidencias de aprendizaje según cumplimiento de competencias”

**Nombre de cada estudiante:** “Indicar”

**Instrucciones:** Se debe marcar en la casilla correspondiente, sea el caso en el cual cumple con los criterios en los cuales verifica su desempeño, ante la observación del mismo, para cada estudiante y tomar medidas en casos que no sean alcanzados, de tal forma, generar un plan remedial para tal situación y poder cumplir con el propósito.

**Tabla 12:** Evaluación de desempeño de la unidad de estudio.

Desarrollo	si	no	No aplica
Reconoce correctamente las características básicas de la norma ISO 50001			
Reconoce correctamente las características básicas de la norma ISO 14001			
Evidencia el beneficio de utilizar gestión ambiental y eficiencia energética.			
Cita claramente usos para proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.			
Aplica los enfoques normados en proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.			

**Fuente:** Elaboración propia respecto a tabla base del MEP de su diseño Curricular.

## Criterios para la evaluación de las competencias

A continuación se extrae un cuadro que sintetiza los aspectos por competencias diseñados:

**Tabla 13:** Criterios para la evaluación de las competencias.

Resultados de Aprendizaje (Objetivos)	Criterios de desempeño	Evidencias	Tipo	Suficiencias de evidencias
1. Reconocer las principales características de las normas gestión ambiental y eficiencia energética.	1. Relaciona las normas ISO 50001 e ISO 14001 como sistema internacional en el contexto social costarricense.	Elabora un esquema de características de las normas ISO 50001 y 14001.	Conocimiento	Reconoce correctamente las características básicas de la norma ISO 50001  Reconoce correctamente las características básicas de la norma ISO 14001
2. Analizar formas de mejorar en nuestros hogares y en las empresas sobre gestión ambiental, eficiencia energética y desarrollo sostenible.	2. Reconoce la relación e importancia que se da entre el trabajo y su influencia por el medio ambiente. 3. Relaciona puntos básicos de la norma para ser aplicados en sus hogares como a su vez en la industria nacional. 4. Identifica usos en Costa Rica como proyectos para la gestión ambiental y eficiencia energética.	Interpreta el consumo de la factura eléctrica de su hogar y propone un plan de mejora para el siguiente mes.	desempeño	Evidencia el beneficio de utilizar gestión ambiental y eficiencia energética.  Cita claramente usos para proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.
3. Utilizar equipo de control lógico programable en proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.	5. Aplica sus conocimientos de Electrónica aplicada o Automatismo Industrial en proyectos favor del medioambiente y del desarrollo sostenible.	Simula o construye con PLC un sistema para el aprovechamiento de los flujos de agua durante la estación lluviosa.	Producto	Aplica los enfoques normados en proyectos de gestión ambiental y eficiencia energética.

**Fuente:** Elaboración propia respecto a tabla base del MEP de su diseño Curricular.

### ***Alternativa 2: Propuesta mediante matriz de indicadores educativos***

Esta alternativa consta de varias partes, las cuales se conforman de la retroalimentación de los docentes y del asesor nacional de Electrónica, estos son: primero la articulación de los programas relacionados con la parte ambiental y de emprendimiento, segundo la capacitación de los profesores y directores en relación con el apoyo a las leyes que permiten dotar al centro de enseñanza con recursos.

Como tercer punto recae en la ejecución de manuales (fascículos) por módulos, en relación con los diversos programas con que cuenta el MEP, las normas ambientales y de eficiencia energética en relación con el MECEC, actividades de interiorización ante la racionalización o debido uso del agua y la energía, la puesta en práctica de proyectos ambientales en ferias vocacionales y promoción a la comunidad como a su vez a empresas por medio de ofrecimiento de servicios producto del desarrollo de emprendimientos o de los ya existentes.

**Tabla 14:** Matriz de indicadores para la segunda alternativa.

<b>Indicadores para fortalecer los proyectos medioambientales</b>	<b>Conocimiento y aplicación de legislación vigente de las leyes de apoyo a los colegios técnicos y programas con que cuenta el MEP</b>	<b>Creación y mantenimiento y desarrollo de un medio en línea para interacción con las experiencias vividas y casos de éxito y documentación los diversos colegios técnicos del país</b>	<b>Creación, mantenimiento y desarrollo de los fascículos</b>	<b>Emprendimiento de estudiantes en proyectos medioambientales</b>	<b>Vinculación con la comunidad y la empresa</b>	<b>Vinculación con los colegios técnicos, cuerpo docente y directores</b>
<i>Conocimiento básico de que es la gestión ambiental, el desarrollo sostenible y la eficiencia energética, con relación a la ISO 9001, ISO 50001 e ISO 14001 y el MECEC.</i>	Correlacionar a las normas, gestión de calidad y al fascículo	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional
<i>Interiorización ante la racionalización o debido uso del agua y la energía.</i>	Correlacionar al fascículo	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional
<i>Proyectos medioambientales en ferias, en el colegio, la comunidad y empresas.</i>	Correlacionar al fascículo	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional	Progreso y detalle a nivel nacional

**Fuente:** Elaboración propia

## Referencias bibliográficas

- Albert, L. A. (1997). *Contaminación ambiental. Origen, clases, fuentes y efectos*. Xalapa: Sociedad Mexicana de Toxicología. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-01a4.pdf>.
- Álvarez, C. (2004). *Diseño Curricular*. Bolivia: Grupo editorial kipus.
- Andrade, J. (1971). El proceso de diseño del plan de estudios. *Educ. Med. Salud*, 5, 20-39. Recuperado de: <http://hist.library.paho.org/Spanish/EMS/37898.pdf>
- Andretich, G. (2008). El planeamiento educativo como herramienta de democratización: una mirada desde lo epistemológico. *Ciencia, docencia y tecnología*, 19(37), 109-135. Recuperado de: [http://www.revistacdyt.uner.edu.ar/spanish/cdt\\_37/documentos/37\\_andretich.pdf](http://www.revistacdyt.uner.edu.ar/spanish/cdt_37/documentos/37_andretich.pdf)
- Antuñano, A. C., Alejos, M. P. E., & Irizar, M. C. P. (2012). Efecto de la energía renovable en el mercado diario de electricidad: escenario 2020. *Cuadernos económicos de ICE*, (83), 101-116. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3955111>
- Areny, R. P. (2004). *Sensores y acondicionadores de señal*. Marcombo. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Eevyk28\\_fVkC&oi=fnd&pg=PR11&dq=tipos+sensores&ots=JWmGY6Dobd&sig=CImAsVgPpoBcxM2OL\\_5kty6NZrl#v=onepage&q=tipos%20sensores&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Eevyk28_fVkC&oi=fnd&pg=PR11&dq=tipos+sensores&ots=JWmGY6Dobd&sig=CImAsVgPpoBcxM2OL_5kty6NZrl#v=onepage&q=tipos%20sensores&f=false)
- Argyriades, D; (2005). Resistencia al cambio Algunas observaciones críticas sobre discursos contemporáneos con respecto a la reforma administrativa. *Contaduría y Administración*, () 125-152. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39521507>
- Asís Blas de, F. & Planells, J. (2009) *Retos actuales de la educación técnico-profesional*. Madrid, España: (OEI), Fundación Santillana.
- Barriga, A. D., & Espinosa, C. I. (2001). El docente en las reformas educativas: Sujeto o ejecutor de proyectos ajenos. *Revista Iberoamericana de educación*, 25, 17-41. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Angel\\_Diaz-Barriga/publication/39152863\\_El\\_docente\\_en\\_las\\_reformas\\_educativas\\_sujeto\\_o\\_ejecutor\\_de\\_proyectos\\_ajenos/links/56e9884008ae95bdbc29eb05.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Angel_Diaz-Barriga/publication/39152863_El_docente_en_las_reformas_educativas_sujeto_o_ejecutor_de_proyectos_ajenos/links/56e9884008ae95bdbc29eb05.pdf)
- Bisquerra, R. (2011). Educación emocional. *Propuestas para educadores y familias*. Bilbao: Desclée de Brower.

- Blog Gerencia.com. (2010). *Emprendimiento*. Recuperado por <http://www.gerencie.com/emprendimiento.html>
- Bourdieu, P., Passeron, J. C., Melendres, J., & Subirats, M. (1981). *La reproducción: elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Barcelona: Laia.
- CAF, OECD, & CEPAL. (2015). *Perspectivas económicas de América Latina 2016. Hacia una nueva asociación con China*. París: CAF, CEPAL, OECD. Recuperado de: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/871>
- Cárdenas, E. (2012). *El camino histórico de la educación tecnológica en los sistemas educativos de algunos países del mundo y su influencia en la educación tecnológica en Colombia: El concepto de educación tecnológica [El caso de Estados Unidos]*. Informador Técnico, Edición 76, 108-122. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4364574.pdf>
- Castells, M. (2004). *La era de la información: economía, sociedad y cultura* (Vol. 3). siglo XXI.
- Castillo H., A. (1999). *Estado del Arte en la Enseñanza del Emprendimiento*. Recuperado de [ftp://ftp.ucauca.edu.co/Facultades/FIET/Materias/Gestion\\_tecnologica/2005/Clase%2012/Emprendimiento.pdf](ftp://ftp.ucauca.edu.co/Facultades/FIET/Materias/Gestion_tecnologica/2005/Clase%2012/Emprendimiento.pdf)
- Chicaz, C. A. B. (2008). Los ejes transversales como instrumento pedagógico para la formación de valores. *Revista Iberoamericana de Educación*, 45(2), 1-7. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2525597&orden=148011&info=link>
- Cisneros, M. A. P., & Vernon, J. (s.f.). *Control Lógico Programable*. Recuperado de: <http://control-systems-principles.co.uk/whitepapers/spanishwp/14ProgLogicSP.pdf>
- Coll, C., & Martín, E. (2006). *Vigencia del debate curricular: aprendizajes básicos, competencias y estándares*. México^ eD. F DF: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: [http://cefire.edu.gva.es/pluginfile.php/580807/mod\\_resource/content/1/COLL%20y%20MART%C3%8DN%20Vigencia%20de%20debate%20curricular%20Aprendizajes%20b%C3%A1sicos%20competencias%20y%20est%C3%A1ndares.pdf](http://cefire.edu.gva.es/pluginfile.php/580807/mod_resource/content/1/COLL%20y%20MART%C3%8DN%20Vigencia%20de%20debate%20curricular%20Aprendizajes%20b%C3%A1sicos%20competencias%20y%20est%C3%A1ndares.pdf)
- De La Nación, P. E. (2013). *Cuarto informe estado de la educación*. San José, Costa Rica: Autor. Recuperado de [http://estadonacion.or.cr/files/biblioteca\\_virtual/educacion/004/leon-educacion-tecnica.pdf](http://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/004/leon-educacion-tecnica.pdf)

- Delors, J., Al Mufti, I., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., & Nazhao, Z. (1996). *Informe a la Unesco de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI: La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana, Ediciones UNESCO.
- Dussan, C. P. (2010). Educación inclusiva: un modelo de educación para todos. *ISEES: Inclusión Social y Equidad en la Educación Superior*, (8), 73-84.
- Dutta, S., Lanvin, B. & Wunsch, S. (2016). *The global innovation index 2013: The local dynamics of innovation*. Recuperado de: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2015-v5.pdf>
- Fernández March, A. (2004). El portafolio docente como estrategia formativa y de desarrollo profesional. *Educar*, (33), 127-142. Recuperado de: <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn33/0211819Xn33p127.pdf>
- Formichella, M. (2004). *El concepto de emprendimiento y su relación con la educación, el empleo y el desarrollo local*. Bueno Aires, Argentina.
- Formichella, M. M. (2004). *El concepto de emprendimiento y su relación con la educación, el empleo y el desarrollo local*. Recuperado de <http://municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/MonografiaVersionFinal.pdf>
- Gallopín, G. C. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. CEPAL. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf?sequence=1)
- González, L. F. J. G. (s.f.). *Control Lógico Programable*. Recuperado de: [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38661758/Control\\_logico\\_programable.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1469980057&Signature=d9BqnHWoMQXbvIJfRccf5d6naAc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DControl\\_Logico\\_Programable\\_Manual.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38661758/Control_logico_programable.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1469980057&Signature=d9BqnHWoMQXbvIJfRccf5d6naAc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DControl_Logico_Programable_Manual.pdf)
- González-Uribe, J. (2015, January). N° 18. *El caso de Start-up Chile. Programa de atracción de talento para fomentar el emprendimiento*. Caracas: CAF. Recuperado de: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/685>
- Hoepken, G. (1999). La Educación Tecnológica y el siglo 21: Educación Tecnológica en Alemania [Educación Tecnológica a Nivel Mundial]. *Boletín internacional de la unesco de educación científica, tecnologica y ambiental*, XXIV(4), 1-24. Paris, Francia: Ediciones UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001464/146408s.pdf>

- Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica. (2015). *Boletín Meteorológico Mensual Agosto 2015*. Recuperado de: <https://www.imn.ac.cr/documents/10179/14641/AGOSTO>
- ISO. (2016). *ISO 14000- management*. Recuperado de: <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso50001.htm>
- ISO. (2016). *ISO 50001-Energy management*. Recuperado de: <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm>
- ISO. (2016). *Normas internacionales y <<Normas privadas>>*. Recuperado de: [http://www.iso.org/iso/private\\_standards-ES.pdf](http://www.iso.org/iso/private_standards-ES.pdf)
- Ivars, J. D. (2015). Mercados mundiales y racionalización del uso del agua en Mendoza (Argentina). *Ánfora: Revista Científica de la Universidad Autónoma de Manizales*, 22(39), 71-97. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5294742.pdf>
- Kazmier, L. J., & Díaz Mata, A. (2007). *Estadística aplicada a la administración ya la economía*. Serie de Compendios Schaum.
- LaCueva, A. (1998). La enseñanza por proyectos: ¿ mito o Reto?. *Iberoamericana de educación*, (16). Recuperado de: [www.academia.edu/download/40892614/RIE-1998.pdf](http://www.academia.edu/download/40892614/RIE-1998.pdf)
- Lebendiker, M., Herrera, G. y Velásquez, G. (2014). *Reporte Nacional 2014: La Situación del Emprendimiento en Costa Rica. Una perspectiva local sobre emprendimiento, retos y crecimiento en Costa Rica*. San José, C.R.: Asociación incubadora ParqueTe. Recuperado de: <http://catedrainnovacion.ucr.ac.cr/GEM-C4-2014.pdf>
- Llisterri, J. J., Gligo, N., Homs, O., & Ruíz-Devesa, D. (2014). N° 13. *Educación técnica y formación profesional en América Latina. El reto de la productividad. Serie Políticas Públicas y Transformación Productiva*, 13, Caracas: CAF. Recuperado de: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/378>
- Marchesi, A., Tedesco, J. C. & Coli, C. (2009). *Calidad, equidad y reformas en la enseñanza*. Madrid, España. (OEI), Fundación Santillana.
- Marta Cedeño, M., Quesada, M. y Zamora, J. (2001). *El diseño curricular en los planes de estudio: aspectos teóricos y guía metodológica*. Heredia, Costa Rica: EUNA

- MICIT. (2011). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014*. Recuperado de: [http://www.conicit.go.cr/servicios/listadocs/programas-nac-cyt/Plan\\_Nacional\\_CTI-2011-2014.pdf](http://www.conicit.go.cr/servicios/listadocs/programas-nac-cyt/Plan_Nacional_CTI-2011-2014.pdf)
- Ministerio de Educación Pública. (2013). *Modelo de Evaluación de la Calidad (MECEC)*. San José: MEP. Recuperado de: [http://www.dgec.mep.go.cr/sites/all/files/dgec\\_mep\\_go\\_cr/documentos/el\\_mecec\\_2014.pdf](http://www.dgec.mep.go.cr/sites/all/files/dgec_mep_go_cr/documentos/el_mecec_2014.pdf)
- Ministerio de Educación Pública. (2015). *Evolución de los indicadores de la Educación Técnica Profesional en Costa Rica en el periodo 2000-2014*. San José: MEP. Recuperado de: [http://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/BOLETINES/ET\\_15.pdf](http://www.mep.go.cr/indicadores_edu/BOLETINES/ET_15.pdf)
- Ministerio de Educación Pública. (2015). *Memoria institucional 2006-2014*. San José: MEP. Recuperado de: <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/memoria-mep-web-cap-iv.pdf>
- Ministerio de Educación Pública. (2016). *Programas y Proyectos*. Recuperado de: <http://www.mep.go.cr/programas-y-proyectos>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). Panorama de la educación indicadores OCDE 2015. *Informe en español*. Recuperado de: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/panorama-de-la-educacion-2015.-informe-espanol.pdf?documentId=0901e72b81ee9fa3>
- Miranda, J. J. M. (2002). *Gestión de proyectos*. MM. Recuperado de: [http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/45417164/LIBRO\\_Gestion\\_de\\_Proyectos\\_-\\_Juan\\_Jose\\_Miranda\\_PDF.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1468625829&Signature=6SzSI73yEJTpdNpbVlvVhfArAoc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DGESTION\\_DE\\_PROYECTOS\\_IDENTIFICACION\\_-FOR.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/45417164/LIBRO_Gestion_de_Proyectos_-_Juan_Jose_Miranda_PDF.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1468625829&Signature=6SzSI73yEJTpdNpbVlvVhfArAoc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DGESTION_DE_PROYECTOS_IDENTIFICACION_-FOR.pdf)
- Morin, E., & Girard, F. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós.
- Mundial, B. (2014). *Consumo de energía eléctrica (Kwh per cápita)*. Recuperado de: <http://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC>
- Mundial, B., & UNICEF. (1990). *Declaración mundial sobre educación para todos y marco de acción para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje*. In *Declaración mundial sobre educación para todos y marco de acción para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje*. WCEFA.

- OECD, CAF, & ECLAC. (2015). *Perspectivas económicas de América Latina 2015. Educación, competencias e innovación para el desarrollo*. Caracas: OECD; CAF; ECLAC. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37445/S1420759\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37445/S1420759_es.pdf)
- Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2008). *Metas educativas 2021: La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios*. Madrid: OEI.
- Pérez, E. M., Espiñeira, P. M., & Ferreiro, A. L. (1995). *Instrumentación Electrónica*. Marcombo. Recuperado de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ENwTPoYjLdsC&oi=fnd&pg=P17&dq=medici%C3%B3n+electr%C3%B3nica&ots=4-lbgkg6XF&sig=2xfWl3myTyMywJlzpWMJ7YqZJoc#v=onepage&q=medici%C3%B3n%20electr%C3%B3nica&f=false>
- Quiroga Martínez, Rayén. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. Cepal.
- Rincón, C. (2006). *Guía práctica para el uso eficiente del agua en el sector público Costarricense*. Recuperado de: [http://www.colegiobiologos.com/wp-content/uploads/Gu%C3%ADa\\_Uso-eficiente-del-agua.pdf](http://www.colegiobiologos.com/wp-content/uploads/Gu%C3%ADa_Uso-eficiente-del-agua.pdf)
- Rodríguez Mansilla, D. (2006). *Gestión organizacional, elementos para su estudio. México: Alfaomega*. Recuperado de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/eureka/pudgvirtual/RguezD.pdf>
- Rodríguez Ramírez, A. (2009). Nuevas perspectivas para entender el emprendimiento empresarial. *Pensamiento & gestión*, 26. Universidad del Norte, p. 94-119. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n26/n26a05.pdf>
- Rojas, Lady. (2014, 9 Marzo). *Cada tico gasta 200 litros de agua potable al día ¿Desperdicio o Necesidad?*. Recuperado de: <http://www.crhoy.com/cada-tico-gasta-200-litros-de-agua-potable-por-dia-desperdicio-o-necesidad/>
- Romero, S., & Ferrer, S. (1969). *Planeamiento de la educación*. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/8226/S6800514\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/8226/S6800514_es.pdf?sequence=1)
- Ruiz, N. (2002). *Bases para un diseño curricular*. Bogotá, Colombia: Farid Estefenn Uribe.
- Soto, Eugenia. (2013, 01 de Julio). Costa Rica lidera innovación en Latinoamérica. *El financiero*. Recuperado de: [http://www.elfinancierocr.com/negocios/innovacion-Insead-WIPO-Indice\\_Global\\_de\\_Innovacion\\_0\\_328167182.html](http://www.elfinancierocr.com/negocios/innovacion-Insead-WIPO-Indice_Global_de_Innovacion_0_328167182.html)

- Sunkel, O. (1980). La interacción entre los estilos de desarrollo y el medio ambiente en América Latina. *Revista de la CEPAL*. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12022/012017072\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12022/012017072_es.pdf?sequence=1)
- Tobón, S. (2006). *Método de trabajo por proyectos*. Madrid: Uninet. Recuperado de: [http://cife.org.mx/biblioteca/doc\\_download/metodos\\_de\\_trabajo\\_por\\_proyecto.pdf](http://cife.org.mx/biblioteca/doc_download/metodos_de_trabajo_por_proyecto.pdf)
- Vallejo, H. D., & la Web, E. (2005). Los controladores lógicos programables. Recuperado de : <http://www.todopic.com.ar/utiles/PLC.pdf>. Fecha de consulta, 6(07), 06

## **Apéndices**

### ***Apéndice 1: Cuerpo de la Entrevista al Asesor Nacional (abierto)***

Se busca con esta entrevista recopilar datos importantes hacia la mejora continua de las especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial desde el punto de vista de expertos en el área educación con el fin de determinar posibles puntos de relevancia, visión y viabilidad en la educación técnica Costarricense y formular una posible propuesta con miras de mejorar el proceso enfocado a contribuir con el medio ambiente, desarrollo sostenible y eficiencia energética para las instituciones de educación técnica del Ministerio de Educación Pública, como aporte del Tecnológico de Costa Rica en la Maestría de Educación Técnica, por tal motivo se le invita a participar del mismo, agradeciendo de antemano su valiosa contribución y conocimiento en su área de especialidad.

1. ¿Es para el MEP importante fortalecer el enfoque respecto a sus ejes transversales el ambiental?
2. ¿Considera que sea beneficioso para las vidas de los estudiantes de educación técnica, la comunidad y el país incluir perspectivas de interiorización de los estudiantes y que además puedan ser transmitidas posteriores a su graduación e inserción laboral?
3. ¿Cree ante las nuevas tendencias medioambientales incluir en el currículo de especialidades de Electrónica Industrial y Electrotecnia, mediante una unidad de estudio, el aprendizaje de usos tecnológicos para el beneficio del ambiente?
4. ¿Recomendaría algunos puntos en tomar en cuenta respecto a esta iniciativa?
5. ¿Estaría de acuerdo con incluir una unidad de estudio que contenga una base respecto al marco de normativas internacionales, ejercicios de aplicación en sus propios hogares y la puesta en marcha de sus conocimientos técnicos con proyectos enfocados al desarrollo sostenible?

6. ¿Mediante estas nuevas instancias es viable para los colegios brindar servicios a la comunidad y a las empresas, que a su vez obtengan una remuneración económica para las especialidades?

7. ¿Cuál considera que será la actitud de los funcionarios del MEP como el caso de profesores, cuerpo administrativo y del director para ejecutar esta propuesta?

8. ¿Es un interés actual de los colegios tener entradas económicas que refuercen los equipos y dinámica propia de cada especialidad técnica, sería una opción considerar incluir el emprendedurismo a un nivel en que se ofrezcan servicios de calidad con un enfoque ambiental?

## **Apéndice 2: Cuestionario Profesores (Mixto, Cerrado y Abierto)**

### *Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial*

Estimadas profesoras y estimados profesores de colegios técnicos especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial.

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles muy cordialmente y aprovechar la oportunidad para solicitarles de la manera más atenta, su valiosa colaboración y conocimiento en el área técnica para completar el Cuestionario Profesores especialidades en Electrotecnia y Electrónica Industrial.

Dicho cuestionario, tiene como propósito recabar información pertinente que contribuyan en la toma de decisiones y soluciones enfocadas en los temas de medio ambiente, desarrollo sostenible y eficiencia energética para las instituciones educativas de educación técnica del Ministerio de Educación Pública, específicamente en las especialidades de Electrotecnia y Electrónica Industrial, lo anterior como parte del proyecto de investigación de la Maestría de Educación Técnica del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

El cuestionario está estructurado en 2 partes con 14 preguntas, en las cuales se solicita adicionalmente completar según se indica:

- I parte: Datos previos e institucionales, datos generales sobre la institución educativa en la cual labora y la especialidad que imparte.
- II parte: Selección y respuestas al formulario, preguntas de selección en las cuales debe completar con la información que se le solicita. Por favor redacte de forma clara, según se indica en cada ítem.

Muchas gracias por su colaboración,

Atentamente,

Johannes Pérez Moraga  
Estudiante Maestría Educación Técnica  
TEC

\*Requerid

*Principio del formulario*

*Datos previos e institucionales*

Representan los datos para ubicar el tiempo, la especialidad y colegio técnico.

Fecha: \*

Nombre de la Institución: \*

Ubicación: \*

Especialidad que imparte: \*

Dirección regional: \*

*Selección y respuestas al formulario*

Representa los datos del cuerpo del cuestionario, en el cual se encontrará selección, check y recuadros de texto para el desarrollo de las preguntas.

1. ¿En el colegio la especialidad técnica ha desarrollado con sus estudiantes la metodología de Aura Labor@ para proyectos enfocados a emprendedurismo? \*

Mark only one oval.

- Mucho
- Poco
- Aún no lo ha implementado
- No estoy enterado o enterada

2. ¿Participa el colegio de ferias científicas, donde se tome en cuenta el método científico y la investigación para desarrollar las distintas afinidades que proponen los estudiantes? \*

Mark only one oval.

- Mucho
- Poco
- Aún no lo ha implementado
- No estoy enterado o enterada

3. ¿Considera importante incluir en su clase una visión ambiental y de eficiencia energética entre sus estudiantes y una mirada crítica a favor del bienestar del planeta, con una conciencia hacia las futuras generaciones? \*

Mark only one oval.

- Sí
- No

3.1 Anote una explicación en el recuadro según su respuesta fue afirmativa o negativa (Pregunta 3) \*

¿Considera importante incluir en su clase una visión ambiental y de eficiencia energética entre sus estudiantes y una mirada crítica a favor del bienestar del planeta, con una conciencia hacia las futuras generaciones?

---

---

---

4. El colegio efectúa actividades enfocadas al medio ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible, indíquelo a continuación (Puede Marcar Varias opciones) \*

Tick all that apply.

- Medio Ambiente
- Eficiencia energética
- Desarrollo Sostenible
- No presenta

4.1 Anote cuales actividades en los recuadro según su respuesta Medio Ambiente (Pregunta 4) \*

Actividades enfocadas al Medio ambiente

---

---

---

4.2 Anote cuales actividades en los recuadro según su respuesta Eficiencia energética (Pregunta 4) \*

Actividades enfocadas al Eficiencia energética

---

---

---

4.3 Anote cuales actividades en los recuadro según su respuesta Desarrollo Sostenible (Pregunta 4) \*

Actividades enfocadas a Desarrollo sostenible

---

---

---

5. ¿Tiene su colegio comités, grupos de la comunidad o bien convenios para prácticas medioambientales dentro o fuera de la institución? (Puede Marcar Varias opciones) \*

Tick all that apply.

- Comités
- Convenios
- Colaboradores internos
- Colaboradores externos
- No presenta

5.1 Especifique quienes lo conforman según su respuesta (pregunta 5) \*

¿Tiene su colegio comités, grupos de la comunidad o bien convenios para prácticas medioambientales dentro o fuera de la institución?

---

---

---

6. ¿Qué actividades se realizan en el colegio para concientizar a los estudiantes de prácticas ambientales? \*

Anote cuales actividades desarrollan en el recuadro:

---

---

---

7. ¿Durante que periodos se observa mayor influencia sobre estas actividades? \*

Mark only one oval.

- inicios de año
- mitad de año
- finales de año
- durante todo el año
- ocasiones particulares
- No presenta

8. ¿Ha incluido usted como eje transversal, algún refuerzo a la conciencia ambiental, eficiencia energética y desarrollo sostenible en el aula para educación técnica? \*

Mark only one oval.

- Sí
- No

8.1 Anote una explicación en el recuadro según su respuesta (Pregunta 8) \*

Refiérase como la ha desarrollado en clase o porque no se ha podido.

---

---

---

9. ¿Cuál ha sido la reacción de los estudiantes ante tal iniciativa? \*

Mark only one oval.

- Muestran interés
- No Muestran interés
- No se ha desarrollado

9.1 Anote una explicación en el recuadro según su respuesta \*

¿Cuál ha sido la reacción de los estudiantes ante tal iniciativa?

---

---

---

10. ¿Considera apropiado incluir en el plan una unidad de estudio que incluya un espacio para dotar al estudiante de herramientas, espacios para crítica en pos del medio ambiente y eficiencia energética? \*

Mark only one oval.

- Sí
- No

10.1 Anote una explicación en el recuadro según su respuesta \*

¿Considera apropiado incluir en el plan una unidad de estudio que incluya un espacio para dotar al estudiante de herramientas, espacios para crítica en pos del medio ambiente y eficiencia energética?

---

---

---

11. ¿Recomienda algún criterio para incluir en una unidad de estudio, sobre medio ambiente, eficiencia energética y desarrollo sostenible, que pueda relacionarse a su especialidad? \*

Anote una explicación en el recuadro

---

---

---

12. ¿La especialidad técnica, brinda algún tipo de servicio a la institución o bien a la comunidad?, Si la respuesta fuese que sí indique cuales son esos servicios \*

Mark only one oval.

- Sí
- No

12.1 Anote el tipo de servicio a la institución o bien a la comunidad que se ofrecen en el recuadro según su respuesta, caso que no tenga algunas posibles causas (pregunta 12) \*

¿La especialidad técnica, brinda algún tipo de servicio a la institución o bien a la comunidad?, Si la respuesta fuese que sí indique cuales son esos servicios

---

---

---

13. ¿El servicio tiene remuneración para la especialidad? \*

Mark only one oval.

- Sí
- No

13.1 Anote una explicación en el recuadro según su respuesta (pregunta 13) \*

¿El servicio tiene remuneración para la especialidad?

---

---

---

14. ¿El colegio es equipado con los siguientes implementos? (Puede Marcar Varias opciones e indicar algún otro fundamental que requiera) \*

Tick all that apply.

- PLC
- Motores
- Sensores
- Equipo de medición en general
- Alimentación para equipo trifásico
- Medidor de presión
- Medidor de caudal
- Considero es necesario más equipamiento
- Other:

Powered by



A continuación se muestra la interfaz la cual presenta círculos para selección única y cuadros para selección múltiple.

**Figura 3:** Representación visual del Cuestionario en Google Forms

QUESTIONS    RESPONSES 32

13. ¿El servicio tiene remuneración para la especialidad? \*

Sí

No

13.1 Anote una explicación en el recuadro según su respuesta (pregunta 13) \*

¿El servicio tiene remuneración para la especialidad?

Long-answer text

14. ¿El colegio es equipado con los siguientes implementos? (Puede Marcar Varias opciones e indicar algún otro fundamental que requiera) \*

PLC

Motores

Sensores

Equipo de medición en general

**Fuente:** Elaboración propia mediante la herramienta de Google Forms

### Apéndice 3: Tabla de variables para las alternativas

A continuación se muestra, la correlación entre la sistematización de las preguntas del problema en cuestión, con sus objetivos y mediante estos sus variables, la operacionalización y el instrumento utilizado.

**Tabla 15:** Variables reflejadas en las alternativas

Sistematización	Objetivo	Variable	Operacional	Instrumento
¿Qué aspectos se deben incorporar en una unidad de estudio, que integre la eficiencia energética, el desarrollo sostenible e impacto ambiental ante las tendencias actuales globalizantes y que a su vez sean relevantes al entorno educativo nacional en los cuales se pueda desarrollar proyectos con las competencias adquiridas por los estudiantes en las especialidades de Electrónica industrial y Electrotecnia?	Identificar las tendencias globales socioeconómicas, de normalización ISO y educativas, aplicables a la educación técnica nacional, en cuanto al beneficio ambiental, eficiencia energética e interiorización aplicada.	Desafíos a una educación de calidad en la educación.  Influencia económica costarricense.  Cambio al desarrollo con proyección medioambiental.  El emprendimiento como factor de éxito.  Influencia de motivación en los estudiantes.  Innovación como alimentador constante del aprendizaje.	Características de la educación de calidad.  Información de la influencia económica costarricense.  Necesidades de desarrollo y prácticas medioambientales.  Influencia del emprendimiento vivencial y correlación con la innovación.	Diagnóstico situacional.
¿Cuáles son los esfuerzos del MEP en la actualidad sobre incluir proyectos ambientales en las especialidades de Electrónica industrial y Electrotecnia?	Identificar los esfuerzos con que cuenta el Ministerio de Educación Pública en relación con proyectos ambientales, eficiencia energética y desarrollo sostenible en las especialidades de Electrónica industrial y Electrotecnia.	Fuentes de apoyo educativos Costarricense vinculadas al MEP.  Aspectos integradores técnico y ambiental.	Características de la educación técnica profesional del MEP.  Proyectos y prácticas en las especialidades de educación técnica del MEP.	Diagnóstico situacional.

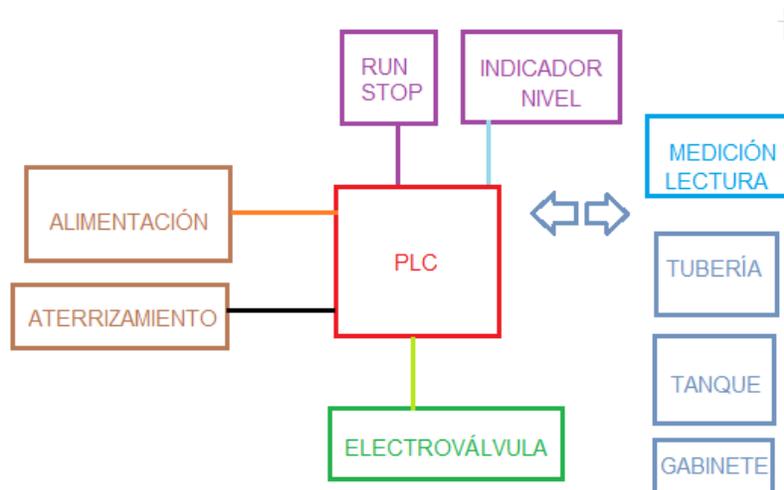
<p>¿Cuáles son los intereses de los actores educativos en relación con especialidades técnicas de Electrónica industrial y Electrotecnia con su introducción guiada respecto a la conciencia ambiental?</p>	<p>Determinar intereses de los actores educativos del MEP en cuanto a introducir proyectos de carácter técnico aplicados a favor del medioambiente y eficiencia energética.</p>	<p>Interpretación situacional del Asesor Nacional de electrónica.  Interpretación situacional de los docentes en las especialidades de electrotecnia y electrónica industrial.</p>	<p>Asunción de factores hacia los planes educativos.  Asunción de factores presentes en las instituciones de educación técnica profesional.</p>	<p>Entrevista al Asesor Nacional de electrónica.  Cuestionario a los docentes de las especialidades de electrotecnia y electrónica industrial.</p>
<p>¿Con cuáles alternativas se puede disponer, para lograr un beneficio económico, refuerzo de las competencias y una visión consiente de preservación hacia la vida y el planeta?</p>	<p>Construir una unidad de estudio tomando en cuenta las tendencias globales y de normalización ISO aplicable a la educación técnica nacional, en cuanto al beneficio ambiental, eficiencia energética, e interiorización y los proyectos aplicados.  Recomendar opciones para la implementación de la conciencia ambiental, la eficiencia energética y estandarización ISO en el MEP, que conduzcan al emprendedurismo en la especialidad, conciencia sociocultural y fortalecimiento de sus competencias.</p>	<p>Unidad de estudio medioambiental.  Linealidad de la unidad de estudio para proyectos medioambientales.  Sistematización de documentados y en línea, para proyectos medioambientales.  Evaluación de progreso de cumplimiento de metas.</p>	<p>Representación real y significativa del proceso educativo en educación técnica.  Abordaje de temas técnico ambientales.  Consecución hacia el éxito mediante la articulación.  Medio de evaluación para proyectar el avance.</p>	<p>Diagnóstico de progreso por etapas.</p>

Fuente: Elaboración propia

#### **Apéndice 4: Diagrama de ejemplo para un proyecto**

Mediante el diagrama a continuación se pretende representar, las partes que conformarían previo al montaje y selección de equipos necesarios para el proyecto como tal.

**Imagen 1:** Diagrama de ejemplo para una aplicación con PLC



**Fuente:** Elaboración propia

## Anexos

### Anexo 1: Clima en Costa Rica para el mes de agosto

A continuación se muestra una tabla en la cual se divide en regiones climáticas, que representan lugares donde se cuenta estaciones para llevar registros de incidencias respecto a la cantidad de lluvia como parámetro de sensar la cantidad e intensidad de las precipitaciones en todo el territorio Nacional.

Figura 4: Estaciones termopluviométricas de Costa Rica del mes de agosto del 2015.

Agosto 2015												
Estaciones termopluviométricas												
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalia de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
						Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobias Bolaños (Pavas)	997	116.8	-92.3	7	28.0	20.2	24.1	30.1	26	18.1	25
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	70.5	-180.7	9	25.7	17.8	21.8	28.2	26	16.0	25
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	145.4	-169.7	11	29.3	17.3	23.3	30.6	29	14.4	25
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	130.7	-105.2	9	29.6	19.8	24.7	31.7	8	16.5	25
	Belén (San Antonio de Belén)	900	156.9	ND	14	28.1	20.3	24.2	30.3	23	17.4	21
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	20.0	-135.1	4	24.9	17.5	21.2	26.8	26	13.0	25
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	13.5	-188.4	5	19.5	11.5	15.5	21.0	3	10.2	1
	IMN (San José)	1172	42.8	-174.2	9	25.3	18.5	21.9	27.9	30	16.7	25
	RECOPE (Ochomogo)	1546	9.8	-136.9	3	23.7	15.3	19.5	26.0	31	15.3	25
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	20.6	-139.0	4	24.3	16.5	20.4	27.2	31	13.7	25
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	145.3	-117.7	9	31.7	18.8	25.2	34.8	29	16.0	25
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	130.8	-142.2	10	31.4	20.6	26.0	35.1	29	18.4	25
	Santa Lucía (Heredia)	1200	53.0	-215.7	8	26.8	17.6	22.2	28.2	7	13.6	25
	Universidad para La Paz (Mora, San José)	818	200.1	ND	9	29.3	20.3	24.8	31.1	19	17.7	25
	Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	89.1	-122.3	3	35.8	24.6	30.2	37.4	26	22.8
Parque Nacional Palo Verde (OET, Bagaces)		9	86.9	-82.6	7	34.8	25.5	30.2	36.7	16	22.0	31
Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)		315	14.8	-200.0	4	34.2	23.3	28.7	36.2	26	19.9	26
Paquera (Puntarenas)		15	51.8	-214.8	6	33.7	23.3	28.5	36.6	29	22.0	17
Hacienda Pinilla (Santa Cruz)		15	89.7	-176.9	9	34.1	24.3	29.2	36.6	7	22.1	31
Miel, La Guinea (Carrillo)		87	169.8	-42.4	4	34.5	23.7	29.1	36.0	31	21.9	31
Pacífico Central	Nicoya	15	241.1	-70.9	13	36.1	23.8	29.9	38.3	1	22.2	28
	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	81.4	-150.6	7	28.4	19.0	23.7	31.0	5	16.7	25
	La Lucha (Desamparados)	1880	60.1	-158.0	10	24.0	13.3	18.7	25.9	8	11.3	13
	Cerro Buenavista (Perez Zeledón)	3400	69.3	-287.5	12	13.1	5.4	9.2	15.3	7	3.5	25
	La Ligia (Parrita)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	456.1	-13.1	22	33.0	21.7	27.4	35.0	17	-9.0	13
	Altamira (Buenos Aires)	6	201.9	-150.0	22	24.8	15.8	20.3	26.8	29	13.9	13
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	234.5	-117.5	15	25.4	17.8	21.6	28.7	4	16.4	10
Zona Norte	Coto 49 (Corredores)	8	430.0	-159.3	21	33.3	23.4	28.3	38.2	5	21.9	26
	Comando Los Chiles (Centro)	40	158.8	-61.2	23	31.6	23.4	27.5	37.3	25	22.1	28
	Las Brisas (Upala)	40	194.7	-94.1	23	32.1	23.5	27.8	34.3	28	21.8	26
	Estación Biológica La Selva (OET, Sarapiquí)	40	581.2	173.8	24	31.6	23.1	27.3	35.2	28	21.49	25
	Santa Clara (Florenia)	170	211.1	-191.7	17	30.0	23.2	26.6	34.6	28	21.2	1
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	537.6	100.5	25	30.3	22.4	26.3	33.7	31	20.5	25
Caribe	Ciudad Quesada (Centro)	700	126.5	-243.8	16	26.6	19.4	23.0	29.5	21	17.1	28
	Aeropuerto de Limón (Cienegeña)	7	331.6	35.3	25	29.5	23.1	26.3	31.9	31	21.5	1
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	130.7	-195.4	19	24.0	15.6	19.8	25.5	26	14.0	5
	CATIE (Turrialba)	602	129.5	-125.1	19	27.7	19.6	23.6	30.6	26	17.2	1
	EARTH (Quácimo)	30	230.2	ND	16	30.8	22.6	26.7	33.6	30	20.6	25
	Diamantes (Guapiles)	253	376.6	-98.0	5	30.0	21.5	25.7	32.9	1	19.4	25
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	373.9	176.3	22	31.0	21.5	27.1	33.6	28	21.3	1
Islas (Pacífico)	Volcán Turrialba	3343	158.2	ND	22	11.1	5.6	8.3	14.8	8	2.7	25
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	7.9	-175.3	3	13.2	5.8	9.5	17.9	13	3.6	25
	Del Coco	75	966.4	459.4	24	28.5	23.9	26.2	30.9	4	21.3	22

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica

## **Anexo 2: Datos del Banco de Desarrollo de América Latina**

Se muestran a continuación figuras alusivas a datos del Banco de Desarrollo de América Latina que representa factores económicos reales ante la relación con las empresas y la dinámica costarricense.

A continuación se presenta la posición que tiene Costa Rica respecto a otros países sobre la dificultad de llenar vacantes ante los escasos de talento, implicando un posible indicador por mejorar en el futuro y en cuanto al fortalecimiento del campo emprendedor como fomento en los colegios técnicos.

**Figura 5:** Empresas que presentan dificultad para llenar vacantes.

**TABLA 2.** PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE PRESENTAN DIFICULTAD PARA LLENAR VACANTES POR ESCASEZ DE TALENTO. (PAÍSES SELECCIONADOS, 2013)

<b>Zona geográfica</b>	<b>Porcentaje</b>
Japón	85%
Brasil	68%
Argentina	41%
Costa Rica	40%
Estados Unidos	39%
Panamá	38%
México	38%
Promedio Global	35%
Canadá	34%
Guatemala	33%
Colombia	30%
Perú	26%
Irlanda (menor)	3%

Fuente: (ManpowerGroup,2013)

**Fuente:** Banco de desarrollo de América Latina

**Figura 6:** Empresas que presentan dificultad para llenar vacantes.

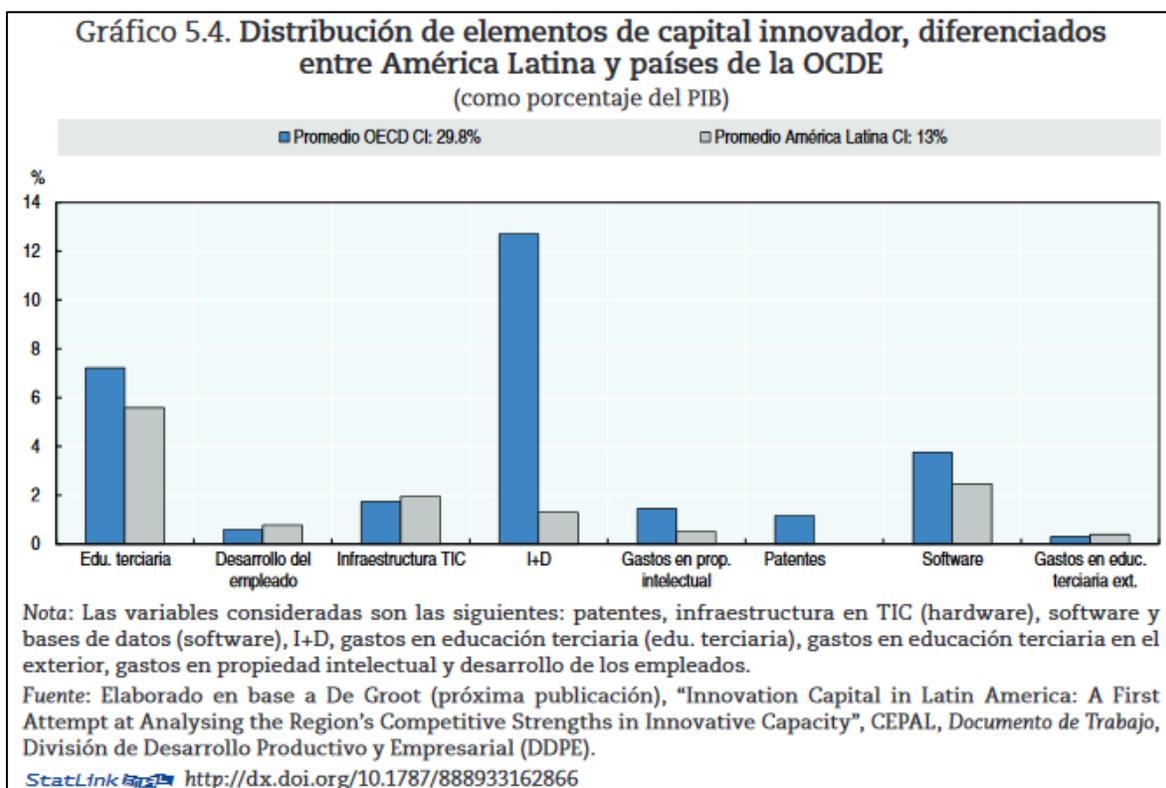
**TABLA 3. CINCO PRINCIPALES DIFICULTADES PARA LLENAR VACANTES OFRECIDAS EN LAS AMÉRICAS, PORCENTAJE DE EMPRESAS (2013)**

Dificultades principales	Porcentaje
Falta de competencias técnicas	33%
Falta de candidatos disponibles/ No hubo candidatos	31%
Falta de experiencia	24%
Falta de competencias laborales (habilidades blandas)	16%
Busca mayor paga a la ofrecida	11%

Américas: Argentina, Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Perú, Estados Unidos  
Fuente: (ManpowerGroup,2013)

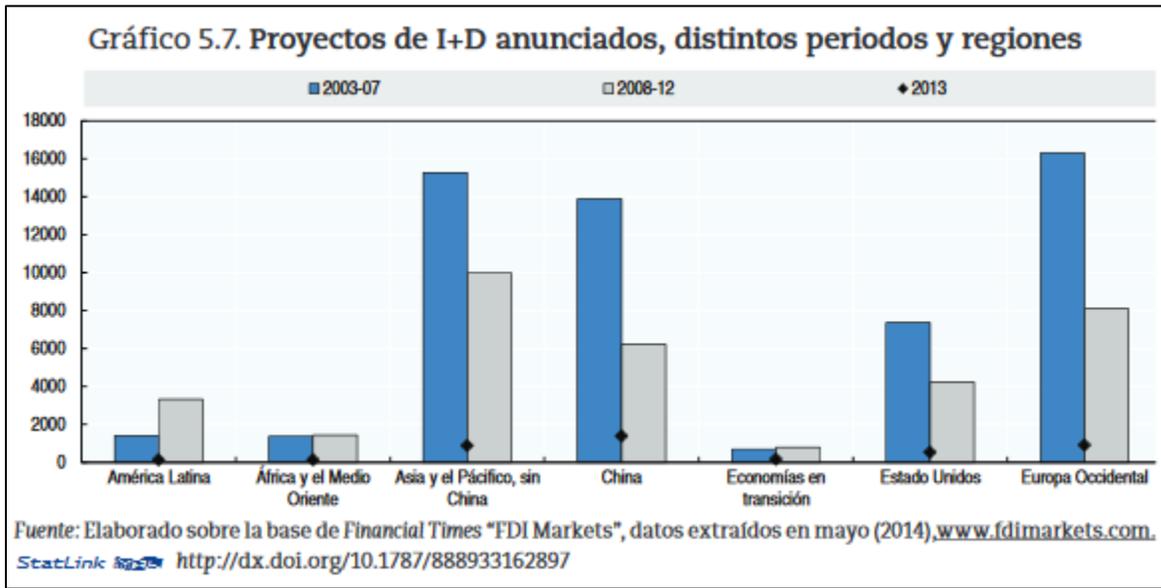
**Fuente:** Banco de desarrollo de América Latina

**Figura 7:** Distribución de elementos de capital innovador.



**Fuente:** OECD, CAF, & ECLAC

**Figura 8:** Proyectos de I+D por regiones (2003-2013)



Fuente: OECD, CAF, & ECLAC

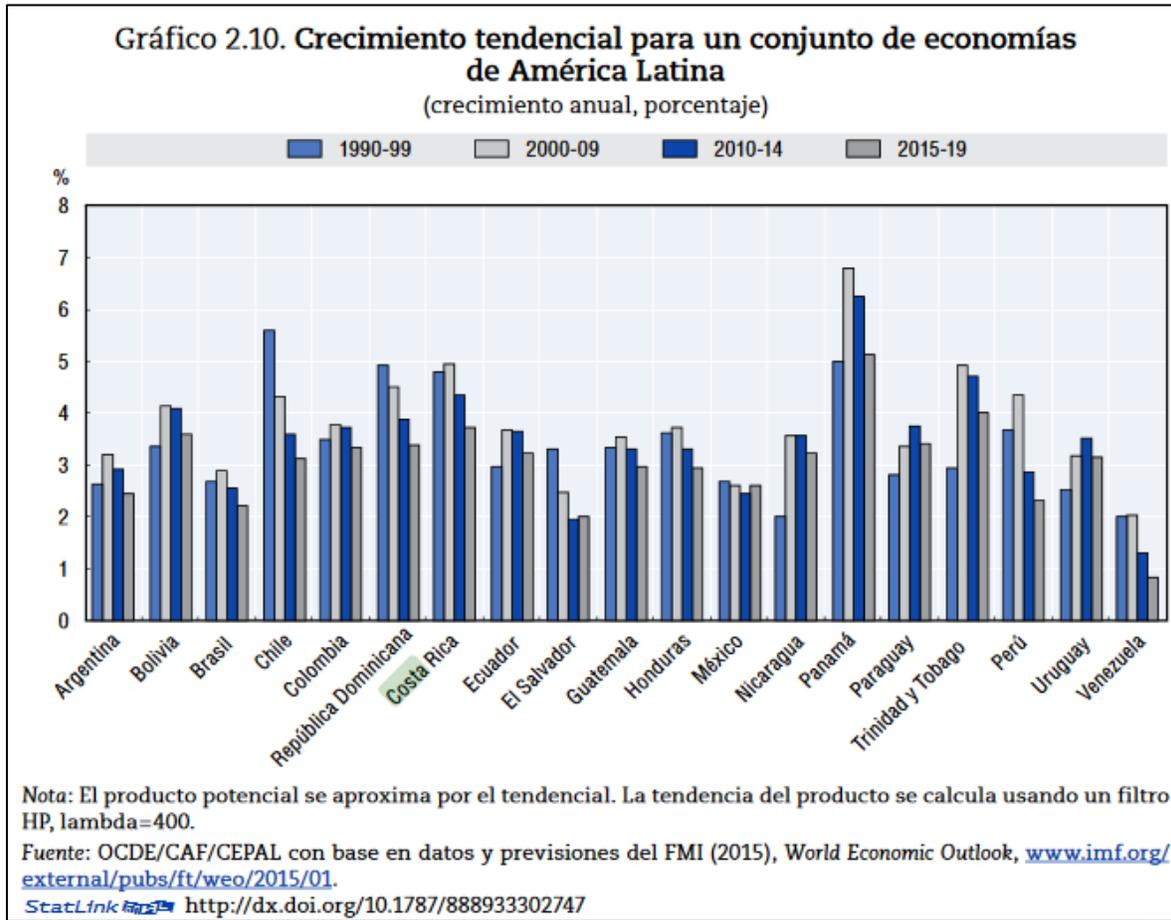
**Figura 9:** Proyectos de I+D en el total de la inversión extranjera (2003-2013).

Cuadro 5.3. Proyectos en I+D en el total de la inversión extranjera <i>greenfield</i> anunciada (promedio, 2003-13)						
	Inversión			Creación de puestos		
	En I+D, ingeniería y diseño	Total	Porcentaje	En I+D, ingeniería y diseño	Total	Porcentaje
<b>México</b>	4 730	196 454	2.4	21 267	860 638	2.5
<b>América Central</b>	990	63 944	1.5	4 832	289 097	1.7
Costa Rica	516	13 675	3.8	2 581	71 363	3.6
El Salvador	23	5 290	0.4	41	33 235	0.1
Guatemala	61	6 936	0.9	369	25 023	1.5
Panamá	198	16 477	1.2	1 012	54 316	1.9
Puerto Rico	192	12 061	1.6	829	42 519	1.9
<b>Caribe</b>	298	51 012	0.6	667	122 874	0.5
Rep. Dominicana	250	16 756	1.5	438	41 981	1.0
Haití	23	827	2.8	41	3 918	1.0
Trinidad y Tobago	25	9 513	0.3	188	14 465	1.3
<b>Brasil</b>	8 688	380 815	2.3	35 564	997 952	3.6
<b>Sudamérica</b>	4 552	414 097	1.1	22 999	908 765	2.5
Argentina	1 100	71 761	1.5	7 039	238 553	3.0
Chile	747	101 619	0.7	3 045	167 736	1.8
Colombia	1 884	65 565	2.9	10 026	186 551	5.4
Ecuador	469	10 401	4.5	1 300	23 756	5.5
Paraguay	9	6 046	0.2	52	11 018	0.5
Perú	204	73 964	0.3	686	152 487	0.4
Uruguay	87	19 216	0.5	615	40 105	1.5
Venezuela (Rep. Bol. de)	43	43 788	0.1	175	61 436	0.3
<b>Total ALC</b>	19 259	1 106 322	1.7	85 329	3 179 326	2.7
Promedio OCDE	109 466	2 671 018.10	4.1	326 898	5 946 187	5.5
Rep. de Corea	3 795	86 340	4.4	21 789	209 503	10.4

Fuente: Elaborado sobre la base de *Financial Times* "FDI Markets", datos extraídos en mayo (2014), [www.fdimarkets.com](http://www.fdimarkets.com).

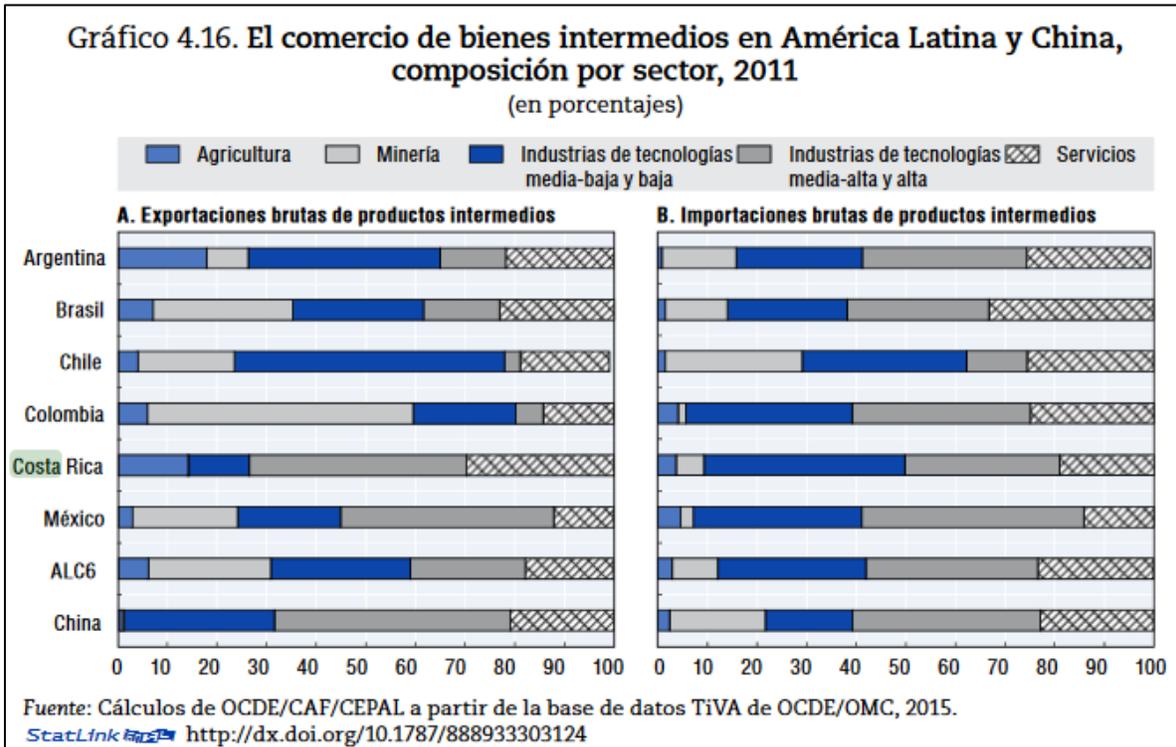
Fuente: OECD, CAF, & ECLAC

**Figura 10:** Tendencia de crecimiento económico en conjuntos para América Latina.



Fuente: OECD, CAF, & ECLAC

**Figura 11:** Comercio de importaciones y exportaciones para América Latina y China.



Fuente: OECD, CAF, & ECLAC

### **Anexo 3: Carta para el Asesor Nacional de Electrónica**

Asesor Nacional de Electrónica

Señor Rony Díaz López

Ministerio de Educación Pública

Departamento de Especialidades técnicas

Es un gusto saludarle y a la vez referirlo a considerar el trabajo de investigación realizado *“Formulación de alternativas, propiciando el fortalecimiento de las especialidades de Electrónica Industrial y Electrotecnia, tomando en cuenta el plan oficial de Educación Técnica del Ministerio de Educación Pública, una visión actual, el aporte del Asesor Nacional de Electrónica y la contribución de los Docentes, hacia la implementación de proyectos ambientales, eficiencia energética y desarrollo sostenible, sus estándares e interiorización estudiantil.”*, en el cual se sugieren criterios para tomar en cuenta en el fortalecimiento de la educación técnica.

Adicional se presenta como insumo de interés, las respuestas de los profesores en electrotecnia y electrónica industrial sobre los aspectos medioambientales, eficiencia energética y desarrollo sostenible, además de aspectos relacionados con inclusión de ejes transversales y promoción de servicios de las especialidades en la aplicación de sus competencias.

Se reitera el agradecimiento por el recibimiento e interés que presento durante la entrevista.

---

Johannes Pérez Moraga

Cédula: 111810853

#### **Anexo 4: Carta de entendimiento para la Biblioteca José Figueres Ferrer**

Señoras y señores,  
Instituto Tecnológico de Costa Rica,  
Biblioteca José Figueres Ferrer,

Yo Johannes Alejo Pérez Moraga carné 200103268, autorizo a la Biblioteca José Figueres del Instituto Tecnológico de Costa Rica disponer del Trabajo Final realizado por mi persona, con el título *“Formulación de alternativas, propiciando el fortalecimiento de las especialidades de Electrónica Industrial y Electrotecnia, tomando en cuenta el plan oficial de Educación Técnica del Ministerio de Educación Pública, una visión actual, el aporte del Asesor Nacional de Electrónica y la contribución de los Docentes, hacia la implementación de proyectos ambientales, eficiencia energética y desarrollo sostenible, sus estándares e interiorización estudiantil.”* para ser ubicado en el Repositorio institucional y Catálogo SIBITEC para ser accesado a través de la red Internet.

---

Johannes Pérez Moraga  
Cédula: 111810853