



**Propuesta de formación “e-learning” para el mejoramiento
de competencias laborales técnicas en el personal de
soldadura del sector metalmecánico en Colombia**

Vicky Delgado Candia

Universidad EAN
Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales
Maestría en Gestión de la Educación Virtual
Bogotá, Colombia
2020

Propuesta de formación “e-learning” para el mejoramiento de competencias laborales técnicas en el personal de soldadura del sector metalmecánico en Colombia

Vicky Delgado Candia

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Gestión de la Educación Virtual

Directora

Catherine Esteban Ojeda

Modalidad:

Trabajo dirigido

Universidad EAN

Estudios en ambientes virtuales

Gestión de la Educación Virtual

Bogotá, Colombia

2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. Día - mes – año

A mi esposo, mis hijos y mis padres por su amor, apoyo incondicional y comprensión en estos últimos meses. Gracias por compartir los buenos y no tan buenos momentos. Ustedes son mi motivación para finalizar este trabajo.

“El grado sumo del saber es contemplar por qué”.

Sócrates

Agradecimientos

Esta tesis es el resultado de un largo trabajo y un gran esfuerzo. También, es producto de un camino en el que varias personas participaron para finalizarla satisfactoriamente. Toda mi gratitud para:

- Catherine Esteban Ojeda, mi directora de tesis, quien apoyó la elaboración de esta investigación mediante sus aportes para la construcción.
- Jorge Contreras, director ejecutivo de ACOSEND, por su apoyo en validar las competencias técnicas y el enfoque de formación *e-learning*.
- A mis amigas de la Maestría: Claudia, Mariana y Gisella, gracias por sus aportes y experiencias.

Resumen

Esta investigación desarrolla una estrategia para mejorar las competencias laborales técnicas, requeridas por el personal de soldadura del sector metalmeccánico en Colombia, a través de una secuencia didáctica de aprendizaje virtual (*e-learning*), considerando las etapas del modelo instruccional ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación) en su construcción y ejecución.

Durante el **análisis** se hace la revisión y estudio de la bibliografía, esenciales para realizar el acertado diagnóstico de las competencias laborales técnicas. Adicionalmente, se identifican las características de los participantes, se aplican instrumentos para recopilar información, definen los lineamientos de la secuencia didáctica, dónde se almacenará y demás actividades.

En las fases de **diseño** y **desarrollo** las dinámicas giran alrededor del conocimiento, integrándolas como logros que promueven el desarrollo de las competencias técnicas de los participantes, su motivación frente al aprendizaje autónomo y la dimensión pedagógica como base de esta construcción. Las fases se desarrollan a partir del postulado de (Coll & Monereo, 2008), para quienes la incorporación de las herramientas tecnológicas al proceso de enseñanza-aprendizaje deben ir junto a una propuesta que oriente cómo utilizarlas, de modo que no queden únicamente como algo instrumental, sino que favorezcan el desplazamiento del pensamiento de un orden inferior hacia uno superior. En estas etapas se crean los módulos, los OVA, actividades (como foros), estudios de caso, el autoaprendizaje lúdico, las autoevaluaciones y heteroevaluaciones (almacenadas en el LMS Classroom).

En la **implementación** y la **evaluación** las actividades entregan la secuencia didáctica acorde con las competencias planteadas, para que los participantes la realicen satisfactoriamente. Además, miden la eficacia y eficiencia del proceso de formación a través del instrumento seleccionado.

Al finalizar, se garantiza el diseño adecuado de la secuencia didáctica para los participantes, quienes confirmaron que la formación *e-learning* contribuyó al progreso de sus competencias técnicas, garantizando una mejora en la productividad y la competitividad del sector.

Palabras clave: *e-learning*, competencias técnicas, modelo instruccional ADDIE, secuencia didáctica, OVA y formación.

Abstract

This investigation develops a strategy to improve the technical working skills, which are required by the welding personnel from the metalmecanic sector in Colombia. It is developed a didactic sequence e-learning, parting from this, the development of each of the stages for its construction is done, based on the instructional model ADDIE (analysis, design, development, implementation and, evaluation). Shown below, each phase is deconstructed:

In analysis the bibliography was revised and analyzed, being essential to make the diagnose of the technical working skills; moreover, the participants characteristics are verified, instruments to collect information are applied, guidelines from the didactic sequence are defined along with the means in which it will be stored, and other activities that would be done to continue with the next phase.

In the design and development phases, the activities revolve around knowledge, integrating them as intentional goals that favorize the progress of technical skills of the participants, their motivation for autonomous learning, and the foundation that the pedagogic dimension is the ground of construction. All of this is supported by the input of (Coll & Monereo, 2008), where they assure that the incorporation of technological tools to the process of teaching-learning must go with of a proposal that guides on the way of using them; in other words, that they don't stay only as something instrumental, but they favor the shift of thought from a lower order to a higher order. Parting from this, here are developed Modules, VLO's (virtual learning objects), auto evaluations, and hetero-evaluations that are stored in the LMS Classroom, and activities as forums, case studies, ludic self-learning, among others.

At the implementation and evaluation phases the activities are focused on giving a didactic sequence that goes along with the proposed skills, with clear instructions so that participants fulfill them successfully. Furthermore, the efficacy and efficiency of the training process are measured through the selected instrument.

Finally, it was guaranteed the correct design of the didactic sequence by the participants, where it was confirmed that e-learning training contributed to the progress of their technical skills, assuring an improvement on productivity and competitiveness of the sector nationwide and, consequently, best competitiveness at international level.

Keywords: e-Learning, Technical skills, Instructional Design Model (ADDIE), didactic sequence, Virtual learning object (VLO), training.

Tabla de contenido

LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABLAS	11
1. INTRODUCCIÓN	12
2. OBJETIVOS.....	24
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	24
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
3. JUSTIFICACIÓN	25
4. MARCO DE REFERENCIA	28
4.1. SECTOR METALMECÁNICO EN COLOMBIA	28
4.2. MARCO TEÓRICO.....	31
4.2.1 Formación <i>e-learning</i>	31
4.2.2 Competencias laborales	36
4.2.3 La educación a lo largo de la vida	41
4.2.4 La educación no formal	42
4.2.5 Propuesta <i>e-learning</i> para formación no formal (Curso)	46
4.2.6 Diseño instruccional	53
4.2.7 Secuencia didáctica <i>e-learning</i>	64
4.2.8 Aprendizaje autónomo	66
4.2.9 Plataforma <i>e-learning</i>	67
4.3. MARCO JURÍDICO	69
5. MARCO INSTITUCIONAL	71
5.1. GENERALIDADES DE UNA MICROEMPRESA CONSULTORA CIDE SAS	71
5.2. INFORMACIÓN DE CIDE SAS	72
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	75
6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	75
6.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	80
6.3. PARTICIPANTES DEL ESTUDIO.....	81
6.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN.....	83
7. DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL	91

7.1.	PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS	92
7.2.	ANÁLISIS DE DATOS.....	95
8.	PLAN DE INTERVENCIÓN.....	98
8.1.	ANÁLISIS	98
8.2.	DISEÑO Y DESARROLLO	101
8.3.	IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN.....	112
9.	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	123
9.1.	RECOMENDACIONES.....	123
9.2.	CONCLUSIONES.....	123
10.	REFERENCIAS	127
A.	ANEXO. CUESTIONARIO ENCUESTA 1	141
B.	ANEXO. CUESTIONARIO ENCUESTA 2	142
C.	ANEXO. PRESENTACIÓN DE LA FORMACIÓN <i>E-LEARNING</i> PARA TELÉFONO CELULAR Y COMPUTADOR	143
D.	ANEXO. RECURSOS Y ACTIVIDADES.....	144
E.	ANEXO. RÚBRICAS.....	145
F.	ANEXO. CLASSROOM SOLDADURA QA PROCESOS.....	146
G.	ANEXO. EJEMPLOS DE RETROALIMENTACIÓN	149
H.	ANEXO. PREGUNTA ABIERTA Y RESPUESTAS.....	150
I.	ANEXO. PREGUNTA ABIERTA, RESPUESTAS.....	151
J.	ANEXO. ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA JORGE CONTRERAS, DIRECTOR EJECUTIVO ACOSEND. JUICIO DE EXPERTO	152
K.	ANEXO. PROPUESTA COMERCIAL	154

Lista de figuras

Figura 1. Empresas pertenecientes a la industria metalmecánica, por eslabón y tamaño.....	15
Figura 2. Pilares que evalúan el índice de competitividad global.....	16
Figura 3. Comportamiento de pilares el Índice Competitividad Global 2019 para Colombia.	17
Figura 4. Composición del clúster metalmecánica 2018.	29
Figura 5. Hitos del clúster metalmecánico	30
Figura 6. Porcentaje de trabajadores que reciben capacitación en Colombia y países de referencia, 2012.....	31
Figura 7. Sistema formativo y mercado laboral.	44
Figura 8. Características de los sistemas formativos.	45
Figura 9. Propuesta <i>e-learning</i> para formación no formal (curso).....	53
Figura 10. Representación de teorías que ilustran el diseño instruccional.	54
Figura 11. Modelo Instruccional ADDIE.	56
Figura 12. Características del método mixto.....	76
Figura 13. Espiral de ciclos de la investigación acción.....	77
Figura 14. Relación entre las fases de investigación-acción y el diseño ADDIE.....	89
Figura 15. Diseño metodológico final.	90
Figura 16. Resultados estilos de aprendizaje para el diseño de la secuencia didáctica.	95
Figura 17. Resultado preferencia a la forma y el momento de evaluar.....	95
Figura 18. Pasos para elaborar un OVA	105
Figura 19: Pasos para crear e ingresar a la formación en Google Classroom.	111
Figura 20. Resultados de los participantes al final de la formación <i>e-learning</i>	115
Figura 21. Resultado de las variables específicas al finalizar la secuencia didáctica.	116
Figura 22. Propuesta Curso no formal <i>e-learning</i> para clientes potenciales	122

Lista de tablas

Tabla 1. Estrategia de crecimiento de industrias del movimiento.	18
Tabla 2. Organizaciones educativas con cursos de soldadura no formales	20
Tabla 3. Cuadro comparativo entre el <i>e-learning</i> y el aprendizaje en clase.	34
Tabla 4. Conceptos de Alejandro Gaviria sobre la formación.	44
Tabla 5. Lineamientos de las estrategias de aprendizaje.....	49
Tabla 6. Estilos de aprendizaje.	60
Tabla 7. Elementos básicos para un LMS.	68
Tabla 8: Preguntas y respuestas de investigación-acción en el sector metalmecánico.	79
Tabla 9. Preguntas por tipo cualitativo y cuantitativo.....	83
Tabla 10. Resultados de participar en la secuencia didáctica de <i>e-learning</i>	93
Tabla 11. Componentes del contenido didáctico:	103
Tabla 12. Recursos de la formación:.....	103
Tabla 13: Diseño de la secuencia didáctica.....	106
Tabla 14: Propuesta “Curso no formal <i>e-learning</i> Soldadura QA Procesos”.	112
Tabla 15. Datos básicos de los participantes.....	113
Tabla 16: Escala de Likert.	115
Tabla 17: Resultados del contenido y estructura del OVA.	117
Tabla 18: Resultados condiciones generales preguntas cerradas.....	118

1. Introducción

Avances tecnológicos como la automatización o la digitalización exigen a los empleados del sector metalmecánico -especialmente a quienes trabajan en el control de calidad del área de soldadura-, mejorar sus competencias técnicas a través del conocimiento, como mediación para su desarrollo personal y el aumento de la competitividad en las empresas del sector. Así es posible dimensionar las experiencias del aprendizaje individual, para orientarlo eficazmente hacia mejores prácticas y desempeños en los espacios colectivos.

En esta investigación el aprendizaje está definido como el proceso de transformación e incorporación del conocimiento personal, grupal o de organización. Así mismo, serán definidos los conceptos de uso frecuente en esta investigación y origen de la misma:

- **Productividad:** logro alcanzado por la empresa al obtener resultados de manera más eficiente, incrementando la satisfacción de los clientes y la rentabilidad. Además, es un factor determinante para que la empresa permanezca en el mercado a través de productos y/o servicios de calidad. Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) -organismo de cooperación internacional, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales- la productividad es el determinante más importante del crecimiento económico. Es la capacidad de una empresa para desarrollar una ventaja respecto a sus competidores, logrando una posición destacada en su sector (OCDE, 2015).
- **E-learning:** (Arguelles, 2011) lo define como un proceso de aprendizaje sustentado en tres elementos fundamentales: la persona, el ambiente tecnológico electrónico y los contenidos. Estos, a su vez, se soportan en tres elementos adicionales: el orden institucional, la pedagogía y el modelo de aprendizaje, como factor vinculante de los dos anteriores.
- **Formación:** hace referencia al proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunos empresarios ven este concepto como un gasto, no una inversión. El costo de los cursos es una barrera para el crecimiento, pues solo se piensa en el resultado, obviando que la preparación y el conocimiento son claves para posicionarse en el mercado (Mondy, 2010). Asimismo, la responsabilidad por mantenerse actualizado recae en los empleados, quienes deben buscar los medios y el tiempo para actualizarse.

Paulette Delgado analiza el informe de la UNESCO sobre el estado global del aprendizaje y la educación para adultos a lo largo de su vida. Los resultados no son satisfactorios: es evidente la falta de participación del gobierno y las empresas, quienes deben apoyar en la creación de mejores políticas y programas de aprendizaje y educación para adultos, para que sean accesibles e inclusivas (Delgado P. , 2020).

Generalmente la formación organizacional se enfoca en la educación que realiza una persona durante su vida. Los empleados generan y acumulan capital intelectual a través de su trabajo y cursos que realizan de manera independiente. Por tanto, la formación debe ser objetiva, clara, concisa, divertida y aplicable a los procesos del cargo actual, motivándolo al realizarla. Los resultados se ven en aspectos como productividad, calidad y demás necesidades que demanda el sector metalmecánico.

Tradicionalmente los problemas en los procesos de soldadura en Colombia son resueltos mediante la experiencia del personal (obtenida a través del tiempo). Sin embargo, este conocimiento resulta insuficiente ante a los cambios de la industria actual. En consecuencia, la tecnología y los conocimientos deben desarrollarse rápidamente, pues los retos no esperan.

Esta investigación busca implementar una propuesta de curso de formación no formal *e-learning*, enfocada en la calidad de la soldadura y orientada por las habilidades y competencias técnicas definidas por el SENA, para formar al personal del sector metalmecánico que trabaja con soldadura, fortaleciendo las falencias que frecuentemente presentan. El SENA es un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia, que ofrece formación gratuita a millones de colombianos, quienes se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios.

Este objetivo está fundamentado en la idea que la formación constante de los individuos es la mejor forma de afrontar los retos y cambios que aparecen en el ámbito personal y profesional. Además, la actualización debe ser continua (sea individual o empresarial), pues aporta competitividad y productividad al sector metalmecánico en Colombia (Katz, 1997).

Panorama del sector metalmecánico en Colombia

Según (Procolombia, 2019), la industria metalmecánica es aquella que transforma el acero en bienes que van desde laminados, tuberías, estructuras metálicas y alambres, hasta maquinaria industrial (como ascensores y calderas). La demanda mundial de estos productos es amplia y para competir son necesarias estrategias de perfeccionamiento. Procolombia es la organización encargada de la promoción comercial de las exportaciones no tradicionales del país, ofreciendo apoyo y asesoría integral a los empresarios nacionales.

Según el estudio y análisis económico del sector, realizado por el (SENA, 2014). El comportamiento del sector de la metalurgia y metalmecánica, reporta un crecimiento favorable en lo corrido de la década. En este momento, el sector se enfrenta a una competencia significativa con empresas del exterior, las limitaciones productivas no satisfacen completamente la demanda nacional.

Este sector es pilar en el desarrollo de otros sectores de la economía del país, como la construcción, la industria automotriz, fabricación de electrodomésticos, y demás sectores que demanden estos insumos. El sector metalmecánico, es importante en nuestro país por ser uno de los mayores en producción de trabajo y de capital.

Según el informe Diversificación Inteligente de Bancoldex (Banco de desarrollo que promueve el crecimiento empresarial y el comercio exterior de Colombia.), la industria metalmecánica colombiana estaba compuesta por aproximadamente 8.181 empresas, distribuidas en tres grandes eslabones de proveeduría, transformación y comercialización. Cabe resaltar del análisis que las pequeñas y medianas empresas conforman el 72%, mientras que las grandes empresas representaron el 6,1% (Bancoldex, 2018), como lo evidencia la figura 1.

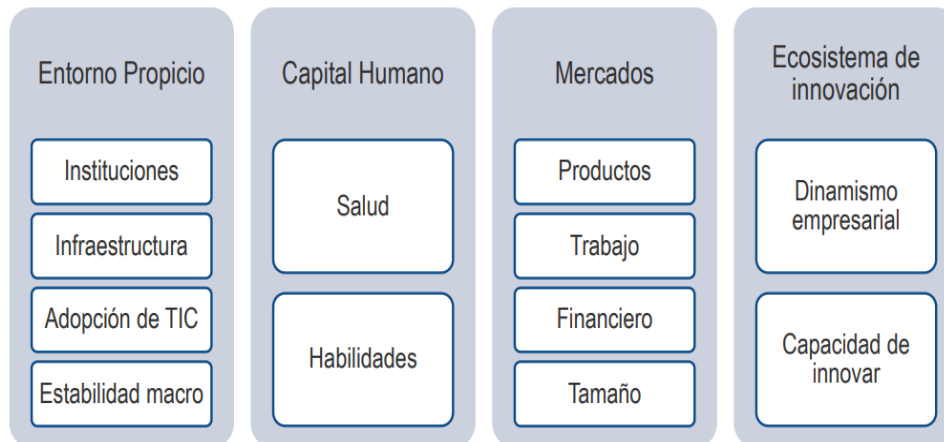
Figura 1. Empresas pertenecientes a la industria metalmecánica, por eslabón y tamaño.

	Sub-Eslabón	Pequeña (%)	Mediana (%)	Grande (%)
Proveeduría	Proveedores de insumo	295 4,96	103 6,30	65 12,92
	Proveedores de insumo comercio al por mayor (extracción de materia prima)	96 1,62	26 1,59	16 3,18
Transformación	Servicios anexos a la transformación (manufactura)	101 1,70	8 0,49	5 0,99
	Transformación de productos, diferentes usos	373 6,28	102 6,24	26 5,17
	Transformación de productos, maquinaria	258 4,34	68 4,16	10 1,99
	Transformación de productos, transporte diferentes	39 0,66	7 0,43	6 1,19
	Transformación de productos, uso agropecuario y forestal	24 0,40	5 0,31	3 0,60
	Transformación de productos, uso automotor	216 3,63	52 3,18	25 4,97
	Transformación de productos, uso doméstico	20 0,34	8 0,49	5 0,99
	Transformación de productos, uso estructural	422 7,10	85 5,20	15 2,98
Comercialización	Transformación de productos, uso industrial	63 1,06	28 1,71	2 0,40
	Comercialización	4.036 67,91	1.143 69,91	325 64,61
TOTAL		5.943 100	1.635 100	503 100

Fuente: (Bancoldex, 2018).

Es importante para la investigación, hablar del Índice de Competitividad Global 4.0, es una herramienta elaborada por el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés) con la intención de ser utilizada para identificar y comparar la capacidad para proveer oportunidades de desarrollo económico a los ciudadanos de los países analizados. Este índice permite a los países identificar sus fortalezas y debilidades para estimular el crecimiento económico. Es importante definir que la competitividad es “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan la productividad de un país”. El índice se evalúa a través de los siguientes 12 pilares, figura 2. (Colombia Competitiva, 2020):

Figura 2. Pilares que evalúan el índice de competitividad global.



Fuente: (Martínez & Arce, 2020).

Al revisar la información de Colombia Competitiva, el Índice Competitividad Global 2019 muestra que Colombia ocupa el puesto 57 entre 141 economías, avanzando tres posiciones respecto al año anterior (puesto 60 entre 140 el 2018), luego de Brunei Darussalam (56) y seguido por Azerbaiyán (58) (Colombia Competitiva, 2020).

El país asciende un puesto en América Latina, ubicándose por primera vez en 14 años, como el cuarto país más competitivo de la región (teniendo en cuenta el cambio de metodológico realizado en 2018). Además, junto con República Dominicana (ascendió 4 posiciones) y Brasil (ascendió 1 posición), fueron los únicos países que mejoraron su ranking en la región.

Analizando la gráfica del comportamiento de los 12 pilares para Colombia, e identificando la escala de calificación es una nota entre 0 y 100, se puede evidenciar en la figura 3, lo siguiente:

Figura 3. Comportamiento de pilares el Índice Competitividad Global 2019 para Colombia.



Fuente: (Colombia Competitiva, 2020).

Se destacan los pilares de salud, estabilidad macroeconómica e infraestructura. Con respecto a la habilidad se obtuvo 60 puntos, es un asunto que se debe revisar y se evidencia oportunidad de mejora.

Existen varias estrategias a nivel público y privado para mejorar la competitividad en Colombia, con el objetivo de acelerar el crecimiento de la economía del país:

- El Consejo Privado de Competitividad (CPC) es una organización sin ánimo de lucro, se creó en 2006 por un grupo de empresarios comprometidos con los principios del libre mercado. Se encarga de contribuir significativamente con una perspectiva de largo plazo, en torno a objetivos concretos y medibles de competitividad y de productividad de las empresas. Además, sirve como articulador e interlocutor entre el sector público, el sector privado, la academia y otras organizaciones interesadas en la promoción de la

competitividad y las políticas públicas relacionadas. (Consejo Privado de Competitividad, 2018) .

- El gobierno de Iván Duque promueve la estrategia sectorial ‘Pacto por el crecimiento y el empleo’, que busca generar nuevas fuentes de crecimiento económico para el país con los diferentes sectores de la economía. Inicialmente se enfocó con sectores que tenían especial potencial de exportación, generación de valor agregado, desarrollo de encadenamientos productivos locales, generación de inversión y empleo en Colombia, sustentado en cinco ejes estratégicos: entorno competitivo, productividad, innovación, formalización y emprendimiento e inversión (Colombia Productiva, 2019).

Uno de los sectores seleccionados fue el de las industrias del movimiento, es estratégico para la economía nacional. Está formado por tres cadenas de la industria nacional como son la Automotriz, Astillero y Aeroespacial, las cuales tienen la particularidad de que jalonan otros sectores de la industria y que se encadenan con varios eslabones de sectores como metalmecánica, plásticos y química básica, entre otros. En el 2017, solo la industria automotriz concentró el 3,2% de la producción manufacturera del país, al mismo tiempo que todo el sector (automotriz, astilleros y aeronáutica) representó el 4,6% de las exportaciones no minero-energéticas totales del país. Por otro lado, este sector tiene una amplia demanda mundial, cercana a los 2 billones de dólares anuales.

En el análisis realizado del sector, se identificaron los “cuellos de botella, que se debían ajustar y se priorizaron las soluciones que contribuían al crecimiento del mismo, los más relevantes para esta investigación se identifican en la tabla 1.

Tabla 1. Estrategia de crecimiento de industrias del movimiento.

Cuellos de botella	Solución propuesta
Baja armonización de las normas técnicas del sector con referentes internacionales	Elaborar un diagnóstico de las normas técnicas identificadas, para revisar la posibilidad de adoptar documentos internacionales, mediante un proceso ágil que permita disponer de las normas en el plazo requerido por el sector, según las actividades propuestas en el pacto.

Desactualización de la reglamentación técnica en la industria automotriz	Revisar y actualizar la reglamentación técnica de la industria bajo la metodología de análisis de impacto normativo.
Baja competitividad frente a referentes internacionales, limitando las posibilidades de exportación.	Desarrollar productos y soluciones de alta complejidad tecnológica, para posicionarse como un referente regional de la industria astillera. Además, prestar servicios de calidad y productos certificados bajo estándares internacionales.
Deficiencia de capital humano técnico y tecnológico en cantidad y pertinencia.	Evaluar la posibilidad de expandir la mesa sectorial de aeronáutica (según las necesidades del sector productivo), para implementar programas de certificación en competencias laborales y programas de formación dual.
Bajos niveles de competitividad en comparación con competidores regionales	Optimizar los procesos productivos de empresas que participen en “fábricas de productividad”.
Incipiente adopción de tecnología de las industrias 4.0.	Liderar talleres de socialización de los servicios de la entidad relacionados con Industrias 4.0 con los gremios y empresas de los tres sectores.

Fuente: (Colombia Productiva, 2019).

Entre las soluciones propuestas se destacan las de trabajar con productos de calidad y certificados bajo estándares internacionales, así como implementar programas de certificación en competencias laborales y programas de formación dual. Además, modernizar las empresas e impulsar la innovación.

Según el informe de la ANDI, ‘Colombia: balance 2018 y perspectivas 2019’, para lograr tasas de crecimiento altas y sostenidas es necesario trabajar en tres frentes: aumentar la productividad de las empresas, superar los serios obstáculos en materia de competitividad e implementar políticas claras de desarrollo empresarial (ANDI, 2018).

Los indicadores de productividad del país muestran resultados preocupantes: en los últimos 18 años el crecimiento promedio de la productividad ha sido 0,5%, dificultando el desarrollo económico y social. Por estas razones, proponen objetivos como: fortalecer la estrategia de encadenamientos, avanzar en los temas de calidad, desarrollar el talento humano, invertir en ciencia, tecnología e innovación, tener como referente los parámetros internacionales y el desarrollo de nuevos negocios.

Panorama de la oferta y demanda educativa en los cursos no formales

Generalmente el tipo de enseñanza no formal no se da en un centro educativo ni genera certificación. Sin embargo, es estructurado, posee objetivos claros y tiene una duración determinada. Es un aprendizaje intencional desde la perspectiva del participante. La tabla 2 contiene algunas organizaciones que ofrecen cursos de educación no formal en soldadura:

Tabla 2. Organizaciones educativas con cursos de soldadura no formales

Nombre	Generalidades	Cursos de formación
SENA	Es un establecimiento público del orden Nacional y con autonomía administrativa, adscrito al Ministerio del Trabajo. Oferta educativa formal y educación no formal. (hoy educación para el trabajo y el desarrollo humano)	Cursos en el área de soldadura como estudiantes, egresados, técnicos en soldadura, algunos son: Confiabilidad en las soldaduras, códigos y especificaciones en soldadura, procedimientos de soldadura y su calificación.
ESAB Colombia	Es líder mundial en la producción de equipos de soldadura y corte y productos consumibles. Cuentan con un Instituto de soldaduras Westarco. Ofrecen capacitaciones para el soldador, el ingeniero, el inspector de soldaduras y el gerente del proyecto.	Ofrece programas de entrenamiento y certificación, son referentes nacionales en procesos de formación y certificación de soldadores Servicios: Cursos Prácticos en procesos de soldadura, más 18 Seminarios especializados https://url2.cl/vNHFp
ACOSEND	La Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos No Destructivos, está conformado por un grupo de empresas del Sector	Capacitaciones en temas relacionados a la Soldadura, Ensayos No Destructivos, Corrosión

	Industrial Metalmeccánico, con un objetivo común de fomentar la tecnología de la Soldadura, los Ensayos No Destructivos END es el Primer Ente Calificador y Certificador de Personal en Soldadura y Ensayos No Destructivos en Colombia	e Integridad, Sistemas de Gestión, entre otros. Formación especialidad en Soldadura, Ensayos No Destructivos. Expertos Niveles III ISO y ANST. Entre otros. http://www.acosend.org/
Lincoln Electric Colombia	Es el líder mundial en el diseño, desarrollo y fabricación de productos de soldadura por arco, sistemas robóticos de soldadura por arco, plasma. Cuenta con un Centro tecnológico de soldadura (CTS)	La oferta consta de 4 cursos prácticos en los procesos de soldadura SMAW, GMAW, FCAW y GTAW. https://url2.cl/jglUf
ISOTEC	Empresa líder especializada en la realización de inspecciones mediante ensayos no destructivos, creada en 1997.	Capacitación de Personal END. Todos los cursos son dictados de 08:00 am a 05:00 pm http://isotec.com.co/es/

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias.

Otras que pueden ofrecer son las Universidades, Cajas de Compensación, Cámaras de Comercio, entre otras, ofrecen programas de formación (generalmente presencial) a profesionales, técnicos, tecnólogos y operarios del sector metalmeccánico.

Incorporar el *e-learning* en los procesos formativos propicia la flexibilidad de los horarios y la optimización del tiempo que dedica el participante, quien busca mejorar sus competencias técnicas. Una formación bien elaborada inicia con la planificación adecuada, para que la transferencia de conocimientos y habilidades se logren con eficiencia. (Mondy, 2010) afirma que la capacidad para entregar y transmitir conocimientos a los empleados mejora notablemente el valor de la formación, de acuerdo a sus necesidades y el ritmo de los estilos de aprendizaje.

En Colombia los programas de entrenamiento y aprendizaje *e-learning* son una herramienta útil para el desarrollo del talento en empresas y organizaciones. Según el informe del mercado global de *e-learning* publicado por *Online Business School* (OBS), el avance de Colombia en la

implementación de este sistema es 18,6%, superado por Brasil (líder en América Latina con 21,5%) (Montes, 2019).

Según el Índice Global de Competitividad del Talento (que mide la capacidad de un país para crecer, atraer y retener talento), Colombia ocupa el puesto 67 entre 125 naciones del mundo, evidenciando la necesidad de implementar estrategias para reducir la fuga de cerebros y evitar la migración de sus talentos a otros mercados. (Montes, 2019).

La (OCDE, 2015) define que los programas de capacitación laboral e inclusión productiva deben apoyar a la actual generación de jóvenes poco calificados y ofrecer a los adultos del futuro opciones de capacitación laboral.

Problemas detectados en el sector metalmecánico en Colombia

De acuerdo con diversos informes de organismos gubernamentales y gremios, es posible identificar varios de los problemas actuales (Diagnóstico).

- Alta demanda de empleados con formación técnica y con las habilidades requeridas para desempeñarse adecuadamente (situación que resulta difícil para el departamento de Recursos Humanos). Así mismo, es necesario que los trabajadores actuales mejoren sus competencias, para optimizar los recursos y contribuir al fortalecimiento de las estrategias empresariales y personales.
- La falta de preparación y fundamentación tecnológica y teórica de los trabajadores, crea reprocesos y retrabajos que generan pérdidas económicas y afectan la reputación de la empresa. Hay eventos que comprometen las capacidades académicas y éticas del sector, como el desplome del puente Chirajara en la vía Bogotá-Villavicencio¹ o el proyecto hidroeléctrico Ituango² en Antioquia. Se necesita personal que realice su trabajo con resultados sobresalientes en calidad, productividad y competitividad, generando confianza y tranquilidad al entorno social del país.

¹ Errores de diseño y construcción, principales hipótesis en colapso de Puente Chirajara. El Espectador (14 de enero de 2019). Recuperado de <https://bit.ly/2HpSvSb>

² Hidroituango y el estudio causa raíz, manzana de la discordia en la política paisa. Revista Semana (13 de marzo de 2019). Recuperado de <https://bit.ly/2HuPD4I>

- Baja productividad y competitividad del sector frente a las empresas del exterior, por falta de limitaciones productivas.

Los procesos de formación en las empresas buscan nuevas herramientas de formación para desarrollar las habilidades y competencias de los empleados, mejorando su competitividad y productividad. Actualmente, la empresa CIDE SAS capacita de manera presencial a los trabajadores del área de soldadura en competencias técnicas.

Una de las dificultades detectadas está en la coordinación del tiempo de formación con la producción. Además, para las empresas no resulta claro cómo la inversión en formación incide en el mejoramiento de la productividad, pues lo consideran un gasto adicional.

No se trata de entregar a los empleados todos los cursos existentes ni contratar consultores, sino detectar las falencias de las áreas y definir qué temas demandan actualización, para así mejorar sus competencias técnicas e incrementar la productividad de la organización. A través de cursos de educación no formal *e-learning*.

Con lo anteriormente expuesto, la pregunta-problema que realiza la investigación es la siguiente:

¿Qué características debe tener una formación “Curso no formal *e-learning*” en calidad de soldadura para el mejoramiento de competencias técnicas en el personal del sector metalmeccánico en Colombia?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de formación no formal *e-learning* para el mejoramiento de las competencias técnicas del personal del sector metalmecánico en Colombia.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar las competencias técnicas del personal de soldadura que requiere el sector metalmecánico en Colombia.
- Diseñar una secuencia didáctica a través de recursos y actividades de aprendizaje *e-learning*, que será empleada para el mejoramiento de competencias técnicas del personal del sector metalmecánico en Colombia.
- Evaluar el proceso de formación *e-learning* como estrategia didáctica de apoyo, para mejorar el desarrollo de las competencias técnicas en la soldadura del sector metalmecánico en Colombia.
- Proponer un nuevo producto en el portafolio de la empresa CIDE SAS, que aporte al mejoramiento de competencias técnicas del personal del sector metalmecánico.

3. Justificación

Esta investigación está orientada a mejorar las competencias técnicas del sector metalmecánico en soldadura. Los principales objetivos de las empresas del sector metalmecánico son la productividad y la competitividad, las cuales demandan el mejoramiento de las competencias de sus colaboradores (junto con su crecimiento laboral). El *e-learning* es una solución pedagógica que responde a estas necesidades, pues resulta económica, flexible, accesible y efectiva.

Las personas con mejores conocimientos en soldadura actúan rápidamente ante los retos diarios, mejorando su productividad, calidad, competitividad y seguridad en el trabajo. La calidad de soldadura está relacionada con las normas técnicas internacionales y nacionales -que deberían ser de uso obligatorio-, situación que demanda al personal formado conocer del tema en las áreas de diseño, producción, control de calidad, supervisión y mantenimiento.

Debido a los estándares de competitividad y productividad que el país demanda, las empresas requieren personal capacitado en soldadura, con proyección hacia la investigación, innovación y el desarrollo de nuevos procesos y tecnologías de fabricación; así como personal técnico con conocimientos y experiencia certificada, calificados por la norma de competencia laboral y normas técnicas (SENA, 2012).

El progreso industrial está basado en la innovación, reflejada en el incremento de productividad, la cual debe estar en manos de personal idóneo. Los directores técnicos no están actualizados con la nueva tecnología (debido a su edad), ni las empresas manejan planes de relevo generacional en cargos críticos. Además, el conocimiento en soldadura propicia el fin de los “toderos”, pues los trabajadores deben especializarse (SENA, 2012).

Colombia ha adelantado esfuerzos para mejorar la formación técnica con las competencias que demanda el sector. Este proceso educativo debe ser permanente e incluir procesos de actualización tecnológica en lo técnico, normativo y calidad. Por su parte, (Mondy, 2010) identificó que los empleados realizan las capacitaciones *e-learning* en menos tiempo y en cualquier momento, utilizando lo necesario y adquiriendo habilidades para mejorar las competencias necesarias que les permitan solventar los retos diarios en sus trabajos.

El proceso de enseñanza también se debe alinear con la formación de adultos, asociándolo con la investigación-acción (Goyette & Lessard-Hébert, 1988). Del mismo modo, la formación está relacionada con el aprendizaje en un proceso de investigación (incluyendo habilidades de observación, análisis y evaluación), que representa una posibilidad para los adultos de seguir en formación continua. Conjuntamente, la educación es pilar fundamental para mejorar la economía de los países, las nuevas competencias y el desarrollo de valores éticos (Álvarez, 1998)

Respecto a los cambios que requiere el sector para ser más competitivo y productivo, (Colombia Productiva, 2019) propone las siguientes estrategias de crecimiento para las industrias del movimiento:

- Identificar normas técnicas para revisar la posibilidad de adoptar documentos internacionales.
- Implementar programas de certificación en competencias laborales.
- Prestar servicios de calidad y productos certificados bajo estándares internacionales.
- Optimizar los procesos productivos de empresas que participen en “fábricas de productividad”.

Al revisar las competencias sobre las necesidades de formación de las personas, requeridas por el sector metalmecánico en el área de soldadura con criterios de calidad, productividad y competitividad (SENA, 2012) se destacan las siguientes:

- Entendimiento de la soldabilidad y metalurgia de soldadura.
- Adecuada selección de procesos de soldadura.
- Manejo y aplicación de códigos y especificaciones en soldadura.
- Procedimientos de soldadura y calificación del desempeño del soldador.
- Secuencia de soldadura y control de distorsiones (defectos).
- Aplicación de ensayos no destructivos (END).

La propuesta de formación “Curso no formal *e-learning*” y su secuencia didáctica están enfocados en el manejo y la aplicación de códigos y especificaciones en soldadura, así como la aplicación de ensayos no destructivos (END). Además, destaca el impacto del componente pedagógico (uno de los pilares de la Universidad EAN), al mejorar las competencias técnicas del

sector metalmecánico, incrementando su productividad y competitividad en Colombia y el ámbito global (Quintero, 2017).

También busca empoderar positivamente a los empleados del sector. Más que un requisito para ascender y obtener un mejor salario, promueve la capacidad de aprendizaje continuo: aprender a aprender y a desaprender.

4. Marco de referencia

4.1. Sector metalmeccánico en Colombia

El sector metalmeccánico en Colombia es el más productivo para la industria del país, y ha logrado fortalecerse como una cadena exportadora, según dio a conocer recientemente la Cámara de la Cadena Metalmeccánica y Astillera de Colombia, Fedemetal, adscrita a la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI, 2018).

El sector metalmeccánico es aquel que realiza la operación y aplicación de tareas principalmente mecánicas a los metales y sus aleaciones, siendo este el que cuenta con la maquinaria, herramientas y el capital humano necesario para realizar los procesos de transformación de estos mediante la ejecución, en el cual se derivan tareas como: soldaduras, ensamble, trazado, pulido y terminación de productos en metal y así convertirlos en bienes intermedios o finales.

Los productos más representativos de la cadena por su participación en la producción total son: molinos manuales, máquinas de afeitar no eléctricas, machetes, ollas de presión, ollas de aluminio, grapas de alambre, machetes y similares, alambre de púas, tambores de lámina de hierro y acero, cerraduras para puertas, alambre, clavos y puntillas, tornillos, ventanas de aluminio, tapas corona, envases de hojalata, muebles metálicos para oficina, partes y accesorios para maquinaria industrial, partes y accesorios para maquinaria y equipo de refinar petróleo, y partes y accesorios para ascensores (DNP, s.f).

El procedimiento básico de unión es la soldadura que puede ser forjada con gas, de arco, de perno y de salientes, entre otras. Como resultado de la unión se obtienen artículos metalmeccánicos y máquinas; entre éstas se encuentran las máquinas primarias, que pueden en algunos casos ser insumo de otras más elaboradas dentro de la misma cadena

El sector metalmeccánico en Colombia, según Juan Manuel Lesmes, director ejecutivo de la cámara de Fedemetal de la ANDI, representa el 12% del PIB (producto interno bruto) y genera un 15% de empleo en el sector manufacturero. Se espera que para el 2027 crezca un 1,3 del PIB, pues su facturación actual es de US\$8.000 millones y que pase a US\$ 35.000 millones (Martínez & Gómez, 2014).

Algunos datos importantes del sector metalmeccánico, según el informe de Procolombia, un país de oportunidades para la producción metalmeccánica a continuación (Procolombia, 2016):

- Entre 2004 y 2014, la demanda de acero en Colombia aumentó más de 2 veces, alcanzando un consumo de 4.2 millones de toneladas. El consumo de acero registra un crecimiento sostenido anual de 9% por encima del promedio de Latinoamérica.
- Los salarios del sector industrial en Colombia son los segundos más bajos de América Latina (IMD *World Competitiveness Yearbook*, 2015). El país mantiene salarios que son 24% más bajos que el promedio Latinoamericano y 71% menores que los del continente.
- Colombia cuenta con más de 7 áreas de estudio para la industria metalmeccánica (minas, metalúrgica, autopartes, entre otras).
- Y más de 100.000 graduados en carreras como Ingeniería eléctrica, electrónica y mecánica.

Colombia está trabajando para ser competitiva en el sector metalmeccánico mediante el clúster, el cual es un grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes. El clúster metalmeccánico está formado por las siguientes empresas (ver figura 4):

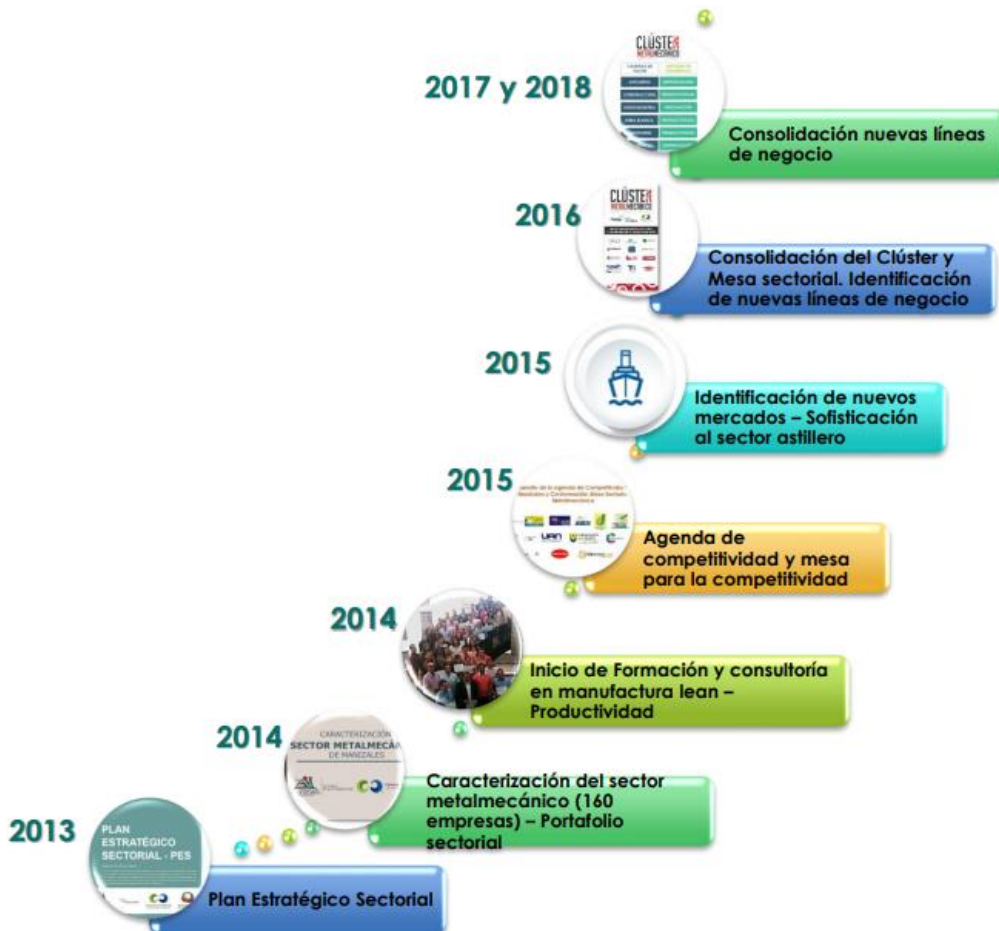
Figura 4. Composición del clúster metalmeccánica 2018.



Fuente: (Plataforma de competitividad regional, 2017).

Los actores del clúster trabajan de forma corresponsable y colaborativa en la identificación y el mejoramiento de las condiciones económicas, ambientales y sociales. Los hitos a la fecha de los clústers, se identifican en la figura 5, son:

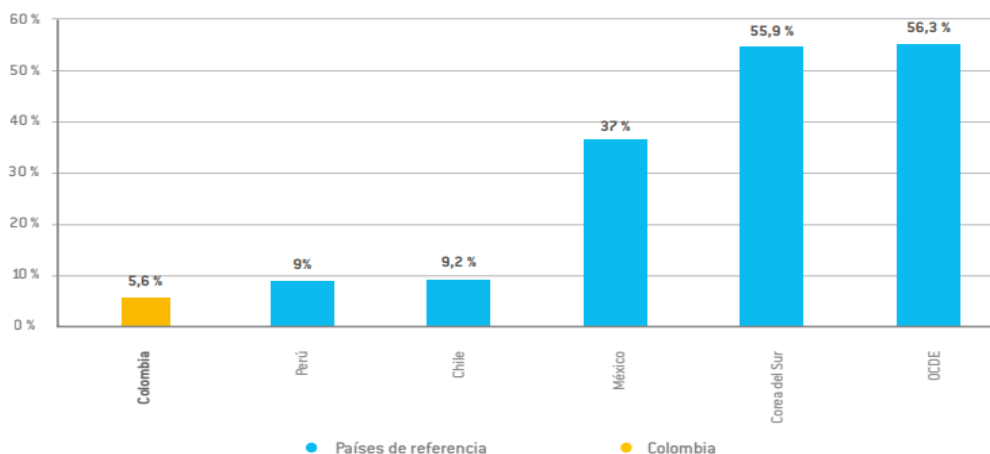
Figura 5. Hitos del clúster metalmeccánico



Fuente: (Plataforma de competitividad regional, 2017)

En el informe realizado por Consejo privado de competitividad [CPC] (2018), con respecto a las capacitaciones que realizan las empresas, el 5.6% de los trabajadores de Colombia reciben capacitación, el porcentaje es el más bajo al comparado con otros países referencia. Con respecto a la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)*, más de la mitad de los trabajadores participan en algún tipo de entrenamiento (ver figura 6).

Figura 6. Porcentaje de trabajadores que reciben capacitación en Colombia y países de referencia, 2012.



Fuente: Consejo privado de competitividad (2018).

4.2. Marco teórico

4.2.1 Formación *e-learning*

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han democratizado, facilitando a un gran número de personas su acceso y uso. También han revolucionado la forma de aprender y enseñar, posicionando al *e-learning* como una opción de formación real y de calidad para muchos colombianos. El *e-learning* es el término abreviado en inglés de *electronic learning*, que se refiere a la enseñanza y aprendizaje *online*, a través de internet y dispositivos tecnológicos.

Esta investigación delimita el concepto de *e-learning* al modelo de aprendizaje formativo que parte de una concepción pedagógica apoyada en las TIC. En éste, una persona dispone de diferentes temas sin que importen el dónde ni el cuándo. A través de la internet decide en qué momento estudia, aprovechando sus ratos libres e, incluso, con la facilidad de hacerlo desde la casa (Juárez, Mengual, Peydró, & Vercher, 2013).

Se caracteriza por la interacción directa entre el docente del curso y sus estudiantes, mediado por un computador conectado a una red, el correo electrónico, los grupos de discusión

y otras herramientas en estas redes. El maestro interactúa con los estudiantes para orientar los procesos de aprendizaje y resolver sus inquietudes (Ministerio de Educación Nacional, 2019).

Es importante considerar que las TIC no generan conocimiento por sí mismas. Son medios y recursos que apoyan al proceso didáctico, cuya incidencia está determinada por cómo se utilicen, para qué y en qué contexto.

El *e-learning* nació en los años noventa como una modalidad de formación asociada a la educación a distancia y al uso de Internet en la educación superior y la formación empresarial. La evolución del *e-learning* está sujeta a las transformaciones tecnológicas y a los cambios relacionados con los espacios y tiempos para la formación y el aprendizaje (Gros, 2018).

(Gros, 2018) identifica la evolución del *e-learning* a partir de tres generaciones:

- La primera generación se identifica por la aparición de plataformas de aprendizaje en línea y la creación de las aulas y campus virtuales. El modelo se centra más en los materiales.
- En la segunda generación, El modelo se centra en el aula virtual, los sistemas evolucionan, las plataformas apoyan la socialización, la movilidad y la interoperabilidad de datos. La interacción entre compañeros y la comunicación entre profesores y estudiantes son elementos esenciales para un *e-learning* de calidad que pretende ir más allá de un simple proceso de publicación de contenidos. El desarrollo de la web 2.0, las tecnologías móviles y los recursos abiertos para el aprendizaje también son factores significativos de esta generación.
- La tercera y última generación, el modelo se centra en la flexibilidad y la participación, se caracteriza porque el *e-learning* deja de estar asociado de forma exclusiva a las plataformas de aprendizaje en línea. Los LMS dejan de ser un componente único y se convierten en un componente más de un ecosistema tecnológico orientado hacia el proceso de aprendizaje. En esta generación, se identifican herramientas tecnológicas que se adaptan fácilmente a las necesidades de los estudiantes.

(Lozano, 2004) propone la teoría del “Triángulo del *e-learning*”, cuenta con tres pilares, que están interconectados entre ellos, por eso el triángulo, y que uno sin los otros no tendría finalidad

el proceso de aprendizaje del estudiante, el proceso de aprendizaje del estudiante es la pieza central.

- Tecnología. Plataforma o entorno de aprendizaje virtual que llamamos LMS (Learning Management System) donde se desarrolla el curso, se gestionan los contenidos, y se mantiene la relación y comunicación de los alumnos y docentes. Existen diferentes tipos de plataformas.
- Contenidos. Materiales didácticos y recursos para el aprendizaje que pueden ser de múltiples formatos. vídeo, multimedia, podcast, entre otros. Lo importante, es que detrás de cualquier contenido, debe contar con unos lineamientos pedagógicos de calidad mediante el diseño instruccional, ya que es la estrategia que permite elaborar materiales y recursos que cumplan los objetivos del aprendizaje establecidos en la formación *e-learning*.
- Acción docente. La acción del tutor online debe llevarse a cabo en tres áreas: planificación del contenido y actividades, orientación al alumno y dinamizador de los conocimientos.

Entre los beneficios principales del *e-learning* son: la eliminación de las barreras físicas y temporales, de espacio y tiempo, la oportunidad de acceder al aprendizaje permanente, se adapta a las necesidades personales, impacta positivamente en la motivación para la formación durante la vida. Al ser flexible, dinámica e innovadora en sus contenidos y métodos, facilita la actualización y el desarrollo de las competencias que demanda el mundo laboral actual.

También es una alternativa que contribuye al ámbito laboral y personal. La formación es un proceso que se desarrolla simultáneamente junto con la experiencia del participante en su trabajo, constituyéndose en un camino para ampliar las competencias que posee y adquirir nuevos conocimientos (Matia, 2016).

Si bien el *e-learning* ofrece ventajas para los procesos formativos frente al aprendizaje tradicional, como su flexibilidad y accesibilidad, también es necesario considerar las desventajas, (Tabla 3). según la siguiente comparación (Rodenas, Salvador, & Moncaleano, 2013):

Tabla 3. Cuadro comparativo entre el *e-learning* y el aprendizaje en clase.

	Aprendizaje en clase	e-learning
Ventajas	Feedback inmediato Es familiar tanto para estudiantes como profesores Motiva a los estudiantes Cultivo de una comunidad social	Centrado en el alumno y a su propio ritmo Tiempo y localización flexible Eficaz en coste para el alumno Potencialmente disponible para una audiencia global Acceso ilimitado al conocimiento Capacidad de archivo para reutilizar y compartir el conocimiento Supervisión individual Crean comunidad social y cooperación.
Deventajas	Centrado en el instructor Restricción de tiempo y lugar Mas caro de comunicar	Falta de retorno inmediato en el e-learning asincrono Aumenta el tiempo de preparación para el profesor y el coste No es comodo para algunos Potencialmente introduce más frustración, ansiedad y confusión Ausencia estímulos del entorno Necesidad de equipos e infraestructura informática

Fuente: *E-learning: características y evaluación* (Rodenés, Salvador, & Moncaleano, 2013).

Respecto a los elementos críticos que debe considerar un proyecto de *e-learning*, sugeridos por (Arguelles, 2011), están los siguientes:

- Gestión del conocimiento: identificar los contenidos que serán convertidos en material de aprendizaje.
- Digitalización y estructuración de la información necesaria para adecuarla al medio digital.
- Diseño pedagógico: proceso para dotar los contenidos de una orientación didáctica y pedagógica. En este elemento intervienen el diseño instruccional, la psicología cognitiva, las estrategias de aprendizaje, entre otras especialidades.
- Potencial de la plataforma de formación: se manifiesta en sus características de gestión en administración, recursos de comunicación, aprendizaje y evaluación.
- Control de calidad de los procesos y contenidos desarrollados: identifica si los elementos del proceso satisficieron las expectativas y demandas de los estudiantes.

El éxito de un curso de formación *e-learning* reside más en la interacción humana que en una infraestructura tecnológica muy avanzada. Las relaciones que se establecen entre los distintos participantes (ya sea profesor-estudiante como estudiante-estudiante) no son de manera presencial, sin embargo, la interactividad y los distintos instrumentos de comunicación, tanto asíncronos como síncronos, logran mitigar esta carencia, lográndose por lo general una relación más directa con docentes y compañeros de aprendizaje. A continuación, se analiza el papel de los actores del proceso *e-learning*.

- El docente. El papel del profesor (también denominado ‘tutor’ en este documento) se ha transformado a lo largo del tiempo: ha pasado de ser formador único y transmisor de los saberes, para ser un gerente la información. El tutor virtual es un generador de aprendizajes, encargado de orientar, facilitar, promover discusiones e incentivar la construcción de aprendizajes significativos mediante la creación de metodologías innovadoras (Joao, 2002).

Características del tutor actual, según (Cáceres, 2011): a) Competentes para utilizar las TIC. Buscadores, analizadores y evaluadores de información. b) Solucionadores de problemas y tomadores de decisiones. c) Usuarios creativos y eficaces de herramientas tecnológicas. d) Comunicadores, colaboradores, publicadores y productores. e) Organizados, informados, responsables y dispuestos a contribuir a la sociedad.

- El estudiante. Es el centro del proceso educativo, razón por la que el modelo promueve el aprendizaje autónomo, basado en sus motivaciones, intereses, expectativas y necesidades, a través de proyectos que integren su participación en actividades de bienestar, formación por extensión y oportunidades de internacionalización. Entre las características de los estudiantes virtuales están la autorregulación del aprendizaje, responsabilidad, autodisciplina, metas bien definidas, disposición, estrategias metacognitivas, estrategias de administración de recursos (tiempo y espacio), confianza en sí mismo, creencias de autoeficacia, autocontrol y autoevaluación.

Según información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2014), los costos del *e-learning* (incluidos los servidores web y el soporte técnico) son considerablemente menores que los de las instalaciones para las aulas, el tiempo de los docentes, tiempos de desplazamiento de los estudiantes y ausencias en el trabajo para

asistir a clases. La 'capacitación justo a tiempo' (Mondy, 2010) se imparte en cualquier momento y cualquier parte del mundo, pues la tecnología hizo viable económicamente este tipo de educación, alcanzando un grado nunca antes logrado.

Para que el *e-learning* sea eficaz, es clave el adecuado diseño de los procesos formativos, incorporando contenidos interactivos y atractivos, así como actividades que estimulen la colaboración estructurada y plazos flexibles para que los participantes organicen sus tiempos. Respecto al diseño pedagógico, hay que considerar que el éxito del aprendizaje depende de la capacidad del participante para gestionar su proceso de aprendizaje, estableciendo objetivos y estrategias adecuadas para alcanzar sus objetivos (Siemens, 2014).

Los cambios propiciados por las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), obligan a los profesionales a realizar ajustes estructurales y continuos para alcanzar el nivel de competitividad necesario en su mundo laboral. El *e-learning* es un nuevo campo de acción en la era digital, donde las empresas actúan en un entorno globalizado, competitivo y variable. En este contexto es clave desarrollar y aplicar mecanismos que incrementen los beneficios y mejoren el posicionamiento en el sector, metalmecánico siendo competitivas y productivas. Este proceso es resultado de la acción combinada de tecnología, calidad, eficiencia y personal capacitado.

En la actualidad, existen varios casos de éxito empresarial apoyadas en la educación *e-learning*, entre las empresas destacadas están Claro, Grupo Corona, Telefónica Movistar, Nissan, Cemex, Gas Natural Fenosa, entre otras. Han encontrado resultados positivos en el ahorro del tiempo, dinero y en el aumento de su productividad por contar con personal capacitado.

4.2.2 Competencias laborales

Hyland (1994) citado por (Tobón, 2005) argumenta que las competencias surgieron desde la década del 60, cuando inició la implementación de nuevos procesos de organización del trabajo.

Al consultar el concepto de competencia laboral por diferentes autores es disperso, no existe un acuerdo claro que proporcione una definición única. A continuación, se describen varios de estos conceptos.

Él (SENA, 2003) lo considera como la capacidad de una persona para desempeñar funciones productivas en contextos variables, con base en los estándares de calidad establecidos por el sector productivo.

Según (Alles, 2002) la define como un comportamiento superior en relación con un estándar de éxito en un puesto o situación determinados.

(Tobón, 2005) define como procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad.

(Escobar, 2005) define las competencias laborales como “el conjunto de actividades ligadas a comportamientos objetivos, cuyo entrenamiento es guiado y supone la evaluación de una persona en el perfil del rol que ocupa dentro de una organización; es decir, el progreso de su desempeño”.

Para la Organización Internacional de Trabajo (OIT) es la capacidad efectiva para llevar a cabo con éxito una actividad laboral plenamente identificada. No es una probabilidad de éxito en la ejecución de un trabajo; es una capacidad real y demostrada (OIT, 2012).

Por su parte, (Carmona, 2016) añade que “... las competencias son elementos propios de una persona que determinan cómo se desempeñará a largo plazo en su puesto de trabajo”.

Concluyendo, la competencia laboral es la capacidad para convertir e innovar procesos, procedimientos y/o métodos para encontrar soluciones prácticas que permitan el mejor rendimiento laboral.

Actualmente las organizaciones enfrentan la urgente necesidad de generar estrategias para que sus empleados desarrollen las competencias requeridas para acceder al conocimiento, asimilarlo, transformarlo y generar nuevo. Así, la organización desarrolla nuevas ventajas competitivas creadas en el mismo sector (Arguelles, 2011). No hay que descartar la formación previa de los participantes, sino que adquieren nuevas competencias, las cuales se integran a su formación.

Competencias que garantizan el éxito:

- Los conocimientos derivados de la aplicación de una técnica específica.

- Las habilidades adquiridas mediante capacitación y experiencia.
- Las cualidades relacionadas con rasgos o características personales. Estas son más difíciles de obtener y modificar a corto plazo.

Esta investigación adopta la siguiente clasificación de competencias:

- **Blandas** (*soft skills*): características de la personalidad. Son difíciles de desarrollar y poseen amplio alcance.
- **Duras** (*hard skills*): hacen referencia a los conocimientos técnicos, prácticos, mecánicos, específicos para una tarea o actividad.

Las competencias técnicas están asociadas a un oficio o profesión (forman parte de las competencias duras). Son las habilidades específicas para el adecuado desempeño en un área técnica o una función específica. Agrupan las habilidades para la puesta en práctica de conocimientos técnicos y específicos, ligados a la correcta ejecución técnica del trabajo. Se trata de acumular conocimiento y utilizar determinadas herramientas, imprescindibles para cumplir con el desempeño diario que exige una actividad específica, ejecutándola con eficacia (Alles, 2008).

En Latinoamérica, la formación laboral por competencias inicia en México en 1995, donde se implementa el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral, a partir del diagnóstico de un sector, enfocado en tener personal capacitado para responder a las demandas del mercado, con alto grado de flexibilidad, movilidad, resolución de problemas y capacidad para trabajar en equipo (Tobón, 2005).

El auge de las competencias laborales ha promovido la revisión de los cursos de formación del SENA, convirtiéndose en la oportunidad para el mejoramiento de su diseño y la actualización de los programas ofertados.

“El diseño de la formación basada en competencias laborales específicas se orienta a desarrollar aquellas definidas dentro de una empresa o sector y exige involucrar nuevas estrategias pedagógicas relacionadas con los contextos productivos, lo que garantiza la pertinencia de los programas” (SENA, 2012).

Incluir las competencias laborales en el sector es fundamental, pues determina la combinación de:

- Los conocimientos, aptitudes y destrezas técnicas (saber).
- Las formas metodológicas de proceder en el trabajo (saber hacer).
- Las pautas y formas de comportamiento individuales y colectivas (saber estar).
- Las formas de organización e interacción (saber ser).

El informe de la comisión internacional de expertos sobre la educación y el aprendizaje para el siglo XXI (patrocinado por la UNESCO -Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-), desarrolla una propuesta enfocada en dos consideraciones:

- La educación debe transmitir la mayor cantidad de conocimientos.
- Durante toda la vida se deben aprovechar las oportunidades para profundizar y enriquecer el primer saber y se debe adaptar al mundo cambiante (Delors, 1996).

Las competencias laborales son una alternativa para incrementar las habilidades técnicas de los participantes en el tema de soldadura, incrementando sus posibilidades de conseguir empleo, incrementar sus ingresos y elevar su motivación.

El activo más valioso de una empresa son los empleados con conocimiento y su productividad en función del cumplimiento de los objetivos de la organización. En este sentido, Martha Alles afirma que:

“Los conocimientos técnicos, son la capacidad para poseer, mantener actualizados y demostrar todos aquellos conocimientos y/o experiencias específicas que se requieran para el ejercicio de la función a cargo, y avivar de manera constante el interés por aprender y compartir con otros los conocimientos y experiencias propios” (Alles, 2008).

Además, las competencias técnicas se pueden desarrollar a través de nuevos conocimientos, esto se logra con la realización de cursos o mediante la lectura de libros especializados, o sea que el desarrollo comienza con la adquisición de conocimientos teóricos sobre el tema (Escobar, 2005).

Para conocer sobre las competencias particulares del sector metalmecánico, se debe conocer su razón de ser: la transformación de productos elaborados de metal, como vigas y elementos para estructuras metálicas para la construcción, contenedores para el sector petroquímico, torres para líneas de transmisión y comunicación, recubrimientos de estantes, utensilios para cocina, agricultura, entre otros (SENA, 2014). Resulta evidente que está presente en la mayoría de industrias del país (de manera directa o indirecta).

Las competencias de quien realiza y evalúa la calidad de las uniones soldadas es de vital importancia, pues garantiza la fiabilidad de los componentes soldados. Este es un factor primordial, debido a que los errores en el trabajo significan un riesgo para la vida e integridad de las personas. Esta competencia técnica sólo puede ser desarrollada mediante la adecuada formación.

Las competencias laborales en países en desarrollo (como Colombia) deben ser analizadas a partir de los siguientes tres puntos de vista (Ducci, 1996):

- La humanización del trabajo, porque la persona es pilar fundamental en el proceso de crecimiento económico del país.
- Relaciona la educación y el empleo. La calidad y la capacidad de cada ser humano es determinante para su empleabilidad, así como la calidad del empleo al que aspira.
- Las competencias se deben adaptar a las necesidades de cambio, exigiendo a la capacidad humana innovación constante, para que asuma los cambios de manera activa; de lo contrario, será avasallado por los cambios tecnológicos, restándole competitividad en el sector.

Las personas mejorarán sus competencias laborales y rendimiento mediante nuevos conocimientos, alcanzando beneficios propios, así como el de las empresas donde trabajan. Según (Mondy, 2010), es importante desempeñarse lo suficientemente bien en una amplia gama de disciplinas profesionales para ser competente en un empleo. Además, promueve la mejora de competencias laborales con el enfoque del proyecto, donde la formación es parte central de un esfuerzo continuo, diseñado para mejorar la competitividad y la productividad.

4.2.3 La educación a lo largo de la vida

Hace referencia a que toda persona aprende a lo largo de su vida, puesto que es parte de la condición humana. Además, los intereses individuales se modifican a lo largo del tiempo, por lo que las necesidades son particulares.

El aporte de Delors (1996), indica que el aprendizaje durante toda la vida es como el "latido" de una sociedad, se basa en cuatro pilares: Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser y pronostica un aprendizaje de la sociedad en la que todo el mundo pueda aprender de acuerdo a sus necesidades e intereses individuales, en cualquier lugar y en cualquier momento de una manera libre, flexible y constructiva.

Actualmente existen diferencias entre las propuestas del sistema educativo formal y las necesidades de los entornos económicos. En el discurso a nivel de Latinoamérica se habla de los conceptos de educación a lo largo de la vida y la educación permanente, pero la realidad es otra, la prioridad educativa continúa teniendo como centro la educación formal. Por el contrario, en los países desarrollados buscan promover sistemas educativos articulados, abiertos y flexibles, que facilitan el aprendizaje de las personas a lo largo de la vida en función de mejorar sus competencias volviéndolos más productivos.

Estas ofertas se pueden realizar a través de programas flexibles y coherentes de acuerdo a las necesidades individuales frente a las demandas del sector productivo, identificando beneficios para los participantes, como son: a) Mejorar la confianza y la motivación, logrando tomar decisiones de manera rápida ante los retos del día a día. b) Fortalecer la apropiación del conocimiento, mejorando su rol como estrategia de desarrollo productivo. Con lo anterior, se puede concluir que la actualización constante en conocimientos y habilidades impacta positivamente en la productividad y competitividad del sector donde se labora (Barrios, 2008).

4.2.4 La educación no formal

La UNESCO (Organización que trata de establecer la paz mediante la cooperación internacional en materia de educación, ciencia y cultura.) estableció en 1970 la diferenciación entre educación formal, educación no formal y educación informal.

Las características que definen la educación no formal son definidas así: a) representa un complemento a la educación formal de las personas dentro del proceso de aprendizaje a lo largo de la vida. b) personas de cualquier edad pueden acceder. c) La duración de la formación no tiene límite y puede impartirse a través de cursos cortos, seminarios o talleres. d) No conduce a certificaciones reconocidas por autoridades nacionales, como las obtenidas por la educación formal y en ocasiones no otorga ninguna certificación. e) La educación no formal incluye programas que pueden contribuir a la alfabetización de jóvenes y adultos, a la educación de los niños no escolarizados, así como programas destinados a impartir habilidades básicas para la vida, destrezas ocupacionales o programas orientados al desarrollo social o cultural (UNESCO, 2020).

La educación no formal en Colombia hace referencia al conjunto de acciones educativas estructuradas que no están sujetas al sistema de niveles y grados establecidos en el artículo 11 de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994). Los programas de formación en el campo laboral buscan preparar en áreas específicas de los sectores productivo y de servicios, desarrollando determinadas habilidades y destrezas, e impartiendo conocimientos técnicos para el adecuado desempeño de una actividad productiva. La Ley 1064 de 2006 reemplaza el término “educación no formal” (consignado así en la Ley General de Educación) para denominarla Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano.

Habitualmente se asocia la educación al estudio propio de un sistema, pero existen otros espacios para aprender enfocados en las necesidades de cada persona frente a su trabajo, en este espacio se encuentran los cursos no formales, donde se alejan en mayor o menor medida de las formas convencionales de educación, sin embargo, esto no quiere decir que sean menos importantes, por tanto, las personas necesitan adquirir conocimientos de manera rápida para desarrollar sus competencias laborales. Por el contrario, si no lo hace su supervivencia en la empresa puede verse afectada.

Por otra parte, cuando profundizamos en el tema de la educación no formal, se evidencia que es la mejor oferta para desarrollar las competencias técnicas que acortan la brecha entre las competencias técnicas que requiere el sector y el empleado.

El SENA, como líder de la formación profesional integral para el trabajo en Colombia, coordina diferentes cursos en función de las necesidades sociales y del sector productivo, como la formación titulada de técnico, capacitación complementaria para la industria y eventos de divulgación tecnológica (SENA, 2019).

La presente investigación delimita el término ‘formación’ a la comprensión y al entendimiento de un tema en particular, donde las personas mejoran sus capacidades técnicas y habilidades a través de la actualización y profundización de sus conocimientos en temas específicos, mediante la calidad y la competitividad.

De acuerdo con el concepto de Roberto Carneiro:

“Educar es ayudar a las personas a transformarse, a realizar su potencial máximo, a liberarse de trabas y grilletes que impiden el florecer natural de los talentos de cada persona. Educar es proporcionar a cada uno la posibilidad de escribir bien, y en libertad, su “libro de la vida” (Carneiro, 2009).

El capital humano que posee una persona está compuesto por la educación formal -adquirida en el sistema educativo-, y la formación recibida posteriormente en la empresa (Tugores, 2002). Vale acotar que actualmente un título universitario no garantiza que las diferentes actuaciones profesionales estén restringidas a lo aprendido en la universidad (Granada, 2015).

En el libro ‘Profesionales con marca registrada’ Beracasa y Londoño entrevistan a Alejandro Gaviria -actual rector de la Universidad de los Andes-, quien aporta varios conceptos de formación, descritos a continuación, en la tabla 4:

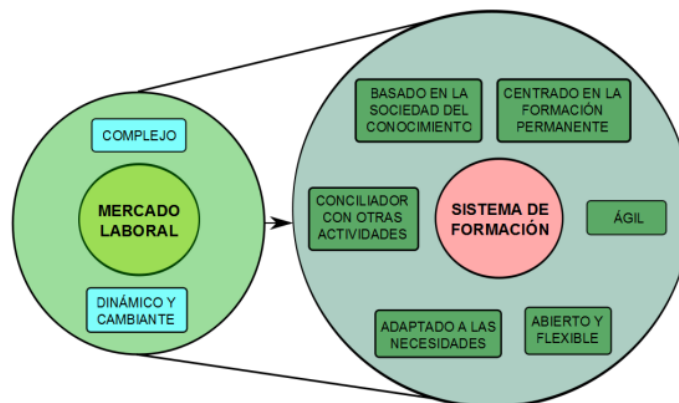
Tabla 4. Conceptos de Alejandro Gaviria sobre la formación.

<p>La formación académica es “un conjunto de conocimientos adquiridos, los cuales son una herramienta que te ayudarán a consolidar las competencias que posees”. Esto significa que tienen que estar dispuestos a reinventarse a sí mismos rápidamente.</p>
<p>“La formación académica no debe ser entendida como una simple recepción de datos y acumulación de títulos. Es parte de un proceso de crecimiento intelectual, que le permite a la persona desarrollar su capacidad analítica y crítica, y -al mismo tiempo- estar preparado para la resolución de problemas”.</p>
<p>“El profesional no debe pensar que su trayectoria en el mercado laboral es una maratón, sino que son muchas carreras de cien metros planos”.</p>

Fuente: ‘Profesionales con marca registrada’ (Beracasa & Londoño, 2007).

El modelo entre el sistema formativo y el mundo laboral se basa en la necesidad de combinar educación y formación con el desarrollo de actividades laborales (Matia, 2016). Demanda un gran esfuerzo del empleado, motivo por el cual las propuestas formativas deben ser ágiles y flexibles, que adapten la enseñanza a las necesidades personales y permitan el equilibrio entre la vida formativa, laboral y familiar (Figura 7).

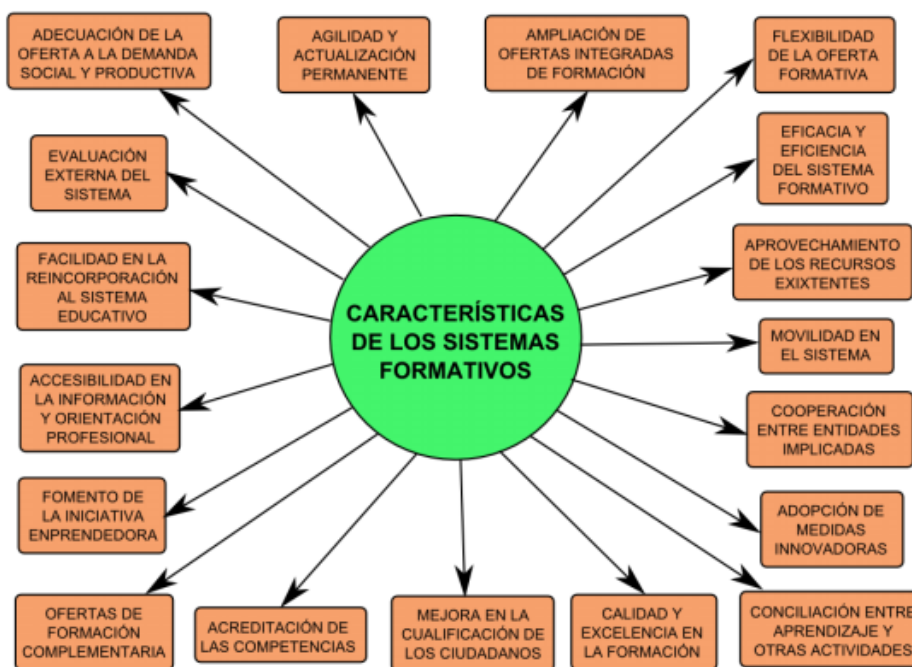
Figura 7. Sistema formativo y mercado laboral.



Fuente: Formación profesional y formación para el empleo en España del aprendizaje de tareas al desarrollo de competencias (Matia, 2016).

Matia (2016), también define las características que deben cumplir los sistemas formativos, para estrechar su relación con el mercado laboral, como lo demuestra la figura 8:

Figura 8. Características de los sistemas formativos.



Fuente: Formación profesional y formación para el empleo en España del aprendizaje de tareas al desarrollo de competencias (Matia, 2016).

La formación en los empleados busca fomentar sus competencias personales y laborales, para incrementar su empleabilidad y productividad, facilitando el cumplimiento de los objetivos empresariales, pues las organizaciones deben innovar para ser más competitivas en un mercado. El modelo de competencias que requiere un empleado considera una combinación de habilidades cognitivas, interpersonales, liderazgo, motivaciones, actitudes, rasgos y conocimientos aplicados (o *know how*³) (Escobar, 2005).

³ Se refiere a las habilidades o a la capacidad para hacer algo. Es típicamente una forma conocimiento desarrollado y mantenido dentro de los límites de una organización.

4.2.5 Propuesta *e-learning* para formación no formal (Curso)

De acuerdo a las características propias del *e-learning*, es fundamental contar con unos lineamientos pedagógicos establecidos que marquen los criterios comunes en los cursos no formales para la empresa CIDE SAS, estableciendo una ruta común que permita tener criterios claros y diferenciadores para todos los actores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El enfoque de formación es por competencias, está fundamentada en la globalidad de las capacidades del participante, construyendo contenidos de formación lógica de manera más productiva, menos académica y orientados hacia la solución de problemas. (Ossandón & Castillo, 2006) opinan que este tipo de formación resulta esencial, pues direcciona la funcionalidad y el aprendizaje significativo a partir del proceso instructivo, la concepción de los módulos, la didáctica y el tipo de estrategias implementadas. La formación por competencias se enfoca en:

- **Un saber:** saber tecnológico de orden cognitivo, teórico, intelectual (aprender conceptos y contenidos conceptuales).
- **Un saber hacer:** saber operar sobre la realidad lógica de funcionamiento (aprender procedimientos).
- **Un saber ser:** saber actitudinal, disposición, valores y ética.

Para fortalecer el desempeño de los participantes se debe identificar las competencias técnicas y a continuación describirlas. La formulación de las competencias técnicas específicas se hace de acuerdo con cada módulo de aprendizaje. Para formular una competencia hay que elegir los verbos de la taxonomía de Bloom⁴, garantizando que estén alineados con los objetivos de la investigación. Se deben emplear verbos en tiempo indicativo, cuidando que su redacción sea clara y coherente.

Se incorporaron algunos conceptos tomados de la cartilla 'Lineamientos generales y orientaciones para la educación formal de personas jóvenes y adultas en Colombia' (Ministerio de Educación Nacional, 2017). Este documento promueve las iniciativas para la construcción de modelos educativos flexibles que den pertinencia y calidad a los procesos de educación para

⁴ Herramienta para establecer objetivos de aprendizaje.

jóvenes, adultos y personas mayores, impulsando el desarrollo de innovaciones metodológicas y didácticas que incorporen las TIC en sus procesos, promoviendo la generación de experiencias con componentes virtuales.

El componente pedagógico de la propuesta es constructivista-conectivista. Se potencializa el uso de las tecnologías de información y comunicación para la construcción del conocimiento.

El enfoque constructivista se dirige en la motivación de los participantes, de modo que construyan su propio conocimiento a partir de las experiencias previas, se apropien del conocimiento, según su propia comprensión, para luego validarla. Además, debe ser capaz de crear significados a partir de sus propias experiencias -es decir, construir el aprendizaje-.

González, Pons y Parra, (2011) definen en esencia, que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente. En este proceso la mente va construyendo progresivamente modelos explicativos, cada vez más complejos y potentes, de manera que conocemos la realidad a través de los modelos que construimos para explicarla.

Coll y Solé (1999), señalan que el constructivismo no es, en sentido estricto, una teoría sino más bien un movimiento o mejor aún un marco explicativo que partiendo de la consideración social y socializadora de la educación escolar, integra aportaciones diversas cuyo denominador común lo constituye un acuerdo en torno a los principios constructivistas.

El constructivismo dentro de la pedagogía es el proceso dinámico de enseñanza, donde la participación del sujeto tiene un papel protagónico en el aprendizaje. No solo está orientado a los contenidos y objetivos de aprendizaje, también a la adquisición, construcción del conocimiento y el uso de las nuevas tecnologías. Incluye materiales de lectura y actividades de reflexión activa que induzcan el diálogo con los participantes, propiciando la construcción del conocimiento (Coloma & Tafur, 1999). Algunos referentes pedagógicos son: a) aprender a aprender, b) aprender desde lo que sabe, experiencia, c) aprender construyendo, d) aprender colaborando.

El conectivismo involucra a los medios digitales en el aprendizaje mediante dispositivos no humanos. También se conoce como 'teoría del aprendizaje para la era digital' (situada entre el *e-learning* 2.0 y 3.0). El modelo utiliza el concepto de una red con nodos especializados y conexiones que definen la ruta de estudio; por consiguiente, el aprendizaje consiste en la habilidad de construir y recorrer dichas redes (Siemens G. , 2004). Al buscar la autorrealización del participante, el tutor centra su metodología en el aprendizaje significativo, vivencial y la autoevaluación que posibilita la autocrítica y la autoconfianza. Algunos referentes pedagógicos son: a) aprender colaborando. b) aprender con la tecnología en una sociedad conectada.

El centro es el participante, adquiere un papel más activo, con mayores responsabilidades en el proceso y no solo recibir información. El docente, le entrega herramientas para pensar, relacionar hechos, aplicar, solucionar e identificar consecuencias. Entre las características que tiene el participante se encuentran: autorregulación, autoaprendizaje responsabilidad, autodisciplina, metas definidas, disposición, autoconfianza, autoeficacia, autocontrol y autoevaluación.

El docente, se transforma en un facilitador del aprendizaje, busca apoyar al participante y direcciona que aprenda a aprender y desarrolla su capacidad de concluir, relacionar y sintetizar. el rol dentro del cognitivismo es el de organizar y desarrollar experiencias didácticas que favorezcan el aprendizaje del participante. El docente es el encargado de promover las estrategias cognitivas y motivadoras de sus alumnos a través de la experimentación que darán lugar al aprendizaje significativo y proporciona la retroalimentación a los participantes. Desde el punto de vista conectivista, el docente debe ser conectivo, debe tener conocimiento práctico de las tecnologías fundamentales de la web, habilidad para juzgar la calidad de un contenido en función de los objetivos planteados, categorizar, organizar y conectar contenido de forma eficaz y significativa, dar confianza y establecer relaciones dentro de la comunidad de aprendizaje, evaluar las experiencias de aprendizaje, entre otras.

Respecto a las estrategias de aprendizaje, la secuencia didáctica incluye estrategias cognitivas y las metacognitivas, explicadas en la tabla 5:

Tabla 5. Lineamientos de las estrategias de aprendizaje.

Estrategias	Definición	Actividades en la secuencia didáctica
Cognitivas	Son aquellas que utiliza el participante para seleccionar, organizar, comprender e interpretar los conocimientos.	Se reflejan en actividades como conocimientos previos, prueba opción múltiple, entre otras.
Metacognitivas	Permiten al participante autorregular su proceso de aprendizaje.	La autoevaluación de las actividades al final de cada módulo.

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias

Para (Arguelles, 2011), las estrategias se refieren a las acciones que realiza el sujeto antes, durante y después de que ocurran sus procesos de aprendizaje para optimizar su ejecución o rendimiento, lo cual implica una toma de conciencia.

Los estilos de aprendizaje elegidos son el auditivo y el visual, de acuerdo con el resultado de la encuesta inicial, por lo que serán promovidas acciones como observar, leer, imaginar, relacionar y escribir. Respecto a las mediaciones, emplearán diagramas, infografías, mapas mentales, imágenes, videos, crucigramas y diapositivas.

El diseño instruccional es el ADDIE, importante para los programas de formación e-learning de alta calidad y muy valioso en la formación corporativa. El modelo se aplica principalmente de forma repetitiva, con la evaluación que lleva al análisis nuevamente y a las modificaciones de diseño y desarrollo se va optimizando el modelo. Así mismo, otra de las razones para el uso generalizado del modelo es que es considerablemente valioso para diseños de enseñanza complejos.

Los contenidos, identifica lo que es enseñable en la propuesta curso no formal, debe ser organizado y planificado. La estructura de la propuesta curso no formal se plantea a través de módulos y lecciones, de forma tal que se pueda ir profundizando en el contenido enfocado en

competencias. Con el enfoque constructivista se considera que la mejor aplicación consiste en la eficiente vinculación de estos con la experiencia y los aprendizajes previos con que cada participante cuenta. Por otra parte, el conocimiento queda constituido por la formación de conexiones entre nodos de información, ya sean estos contenidos aislados o redes enteras. Además, posibilita la actualización constante, estar acordes con los niveles de desarrollo de los participantes, aprendizaje significativo, diseño por competencias, rutas de aprendizaje, entre otras.

La caracterización del aprendizaje que facilite el proceso de formación no formal en el contexto *e-learning*, son: a) reconocimiento, se evidencian los conocimientos y experiencias previas del participante frente a la nueva situación que se le presenta. Para evidenciar se diseña prueba de conocimientos previos. b) profundización, se planean actividades que ayuden al participante a dominar conceptos y a fortalecer las competencias técnicas seleccionadas para las cuales se ha diseñado el contenido. Para evidenciar se diseñan actividades, autoevaluación y heteroevaluación. c) transferencia, se pretende que el participante proponga acciones concretas como resultado de las actividades anteriormente realizadas en otras palabras, que pase de una situación conocida a una desconocida, para esta actividad se propone un trabajo final individual como evidencia.

El método de aprendizaje es basado en problemas es un proceso compuesto de muchas etapas diferentes, comenzando por hacer preguntas y adquirir conocimientos que, por su vez, llevan a más preguntas en un ciclo creciente de complejidad. El participante desarrolla su pensamiento crítico y competencias creativas, mejora las habilidades para resolver problemas, incrementa la motivación al ver sus avances y logra la capacidad de aplicar los conocimientos ante nuevos retos.

Los recursos, son herramientas y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y las diferentes formas de aprender, junto con los estilos y ritmos de los participantes. No basta con usar excelentes vídeos, gráficos y sonidos, también se requiere de un texto que llame la atención de los participantes, amplíe la información y la ponga en el contexto indicado. (Cabero, et al. 2014). Planeación metodológica, guías, medios y recursos didácticos, Material documental, redes, TIC.

El diseño visual de los materiales de instrucción para ser utilizados en la propuesta curso no formal *e-learning*, se trabajan los principios teóricos de Gestalt⁵, los materiales deben apoyarse en los principios de percepción⁶ como el contraste figura-fondo, sencillez, proximidad, similitud y cierre. (Pérez, 2007).

La motivación, una situación de aprendizaje es motivante, cuando está básicamente relacionada con algo de interés para el participante, por tanto, los contenidos y recursos educativos han de tener sentido y pertinencia. Para motivar a los estudiantes, se les proponen actividades donde aporten soluciones a partir de sus conocimientos previos; al trabajar en conjunto, adquieren nuevos.

La evaluación, hace referencia a la valoración de las acciones y productos que realiza el participante durante el proceso de aprendizaje, el cual permite retroalimentarlo y validar el desarrollo de sus competencias durante propuesta curso no formal. En este caso, se considera que la evaluación tiene doble función: Una formativa, que permite la comprobación permanente de las dificultades y logros por parte del participante y la psicológica, que busca la automotivación de incrementar el conocimiento.

En la propuesta cursos no formales *e-learning*, se manejan las siguientes evaluaciones:

- **Autoevaluación:** Es la que hace el mismo estudiante acerca de su propia ejecución. Es diferente a la que forma parte del proceso de autorregulación, ya que se basa en instrumentos elaborados con ese fin. Estos ejercicios llevan a que el participante tome consciencia del dominio de los contenidos presentados (Cabero, et al. 2014). Además, tiene doble función: (1) valoración del grado de dominio de la información y (2) preparar al estudiante frente al tipo de pruebas y ejercicios que realizará para la valoración final del aprendizaje adquirido.

⁵ Estudia la percepción y como ella actúa en el aprendizaje.

⁶ La percepción visual es la interpretación de la información transmitida por los estímulos lumínicos externos que, a través de un proceso cerebral activo, se transforma en una representación o copia de la realidad.

Además, la mejor evaluación del proceso de aprendizaje es la que hace el mismo participante mediante la superación de sus conflictos cognitivos. De este modo, el participante se convierte en protagonista de su propio aprendizaje, desarrollando la práctica de reflexión e identificando sus errores, motivándolo para mejorar progresivamente (Arguelles, 2011).

- **Heteroevaluación:** esta evaluación es muy interesante ya que hace referencia a aquellos procesos de evaluación realizados por personas distintas al participante o sus iguales, es decir, pueden entrar a evaluar docentes y otros agentes externos.

Para el desarrollo de la propuesta curso no formal *e-learning* se utiliza la plataforma Google Classroom. Es una herramienta creada por Google en 2014, destinada únicamente al mundo educativo. Es un LMS gratuito con una interfaz limpia, organizada y de fácil uso, para gestionar un aula de manera colaborativa a través de internet.

Las herramientas de Google Classroom están asociadas a la cuenta de correo electrónico de Gmail, de manera que todos los participantes deben tener una, la cual actuará como identificador. No es necesario crear cuentas adicionales (como correo empresarial o educativo) para usarla. Entre sus presentaciones más destacadas están (Google Classroom, 2020):

- Todos los documentos están alojados en la nube y se pueden trabajar *on-line*. Los documentos no ocupan espacio el disco duro del equipo.
- Para acceder al curso es posible invitar a los estudiantes por correo o darles un código de acceso, proporcionado por Google.
- Toda la información está centralizada en un solo lugar. Las tareas están en una carpeta, los materiales y las actividades del año están almacenadas en la nube y las calificaciones de los estudiantes en la misma aplicación.
- La aplicación tiene una pestaña para asignar tareas y ver las fechas de entrega.
- Se puede ver quién ha completado la tarea.
- Puede brindar retroalimentación, compartir enlaces, vídeos y otros recursos en línea.
- Es posible acceder desde cualquier dispositivo electrónico.

A continuación, se presenta el producto resultante propuesta general del curso no formal e-learning, en la figura 9.

Figura 9. Propuesta e-learning para formación no formal (curso)



Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias

4.2.6 Diseño instruccional

El diseño instruccional es uno de los puntos de investigación más interesantes en la formación no presencial, debido a que implica las orientaciones y la estructuración de los materiales y contenidos para que el participante desarrolle su ruta de autoaprendizaje.

Ocupa una posición estratégica en la formación, puesto que promueve procesos flexibles para la formación del capital humano a través de la tecnología. Debe prepararse de manera que facilite el proceso de adquisición de conocimientos autónomo por parte del participante, para que sea capaz de desenvolverse profesionalmente en el área donde se está formando.

Es un proceso sistemático, planificado y estructurado que se apoya en la orientación psicopedagógica adecuada a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, siendo coherente con el modelo educativo. Es un proceso sistemático de planificación que involucra el diseño de la experiencia de aprendizaje, la cual se aplica a través de modelos específicos que, a su vez, se basan en teorías del aprendizaje (Zapata-Ros, 2009).

Las técnicas de diseño instruccional y las teorías de (Zapata-Ros, 2013) presentan diseños formativos centrados en los participantes y su aprendizaje, los cuales orientan y generan recursos de contenidos educativos, con oportunas actividades de aprendizaje y la evaluación, como lo muestra la figura 10.

Figura 10. Representación de teorías que ilustran el diseño instruccional.



Fuente: El diseño instruccional de los MOOC y el de los nuevos cursos abiertos personalizados (Zapata-Ros, 2013)

El material elaborado debe explicar todos los conceptos al participante; además, de animarlo y motivarlo a continuar con su proceso de aprendizaje. También debería integrar los contenidos esenciales con las destrezas y habilidades para que logre los objetivos propuestos. Es importante que el material relacione los conocimientos que posee el estudiante (conocimientos previos) con los que adquiere durante su proceso de aprendizaje (Martinez, 2009).

El buen diseño instruccional garantiza la efectividad en el aprendizaje, relacionando el material didáctico (basado en estrategias pedagógicas previamente definidas) con los objetivos. Según (Álvarez, Murillo, & Ramírez, 2016), el diseño instruccional mediado por la tecnología debe contar con un sustento pedagógico hasta convertirse en un curso en línea, el cual se desarrolla en dirección de varias perspectivas: la acción pedagógica orienta su esfuerzo hacia el logro de una intención educacional (objetivo de aprendizaje), puesto que toma como punto de partida al sujeto (perfil del participante) y lo que se desea lograr en él (competencias a desarrollar), al transmitir un determinado elemento simbólico (conocimiento) a través de la comunicación (recursos educativos).

Las teorías del aprendizaje determinan los procesos de formación; mientras que las teorías de la instrucción, propician la construcción de aprendizajes. Saber aplicar las teorías y los modelos del aprendizaje es clave en el diseño instruccional mediado por la tecnología, como los modelos del diseño instruccional de Jonassen, Dick y Carey, ADDIE, DPIPE, Gagné y Briggs, etc.

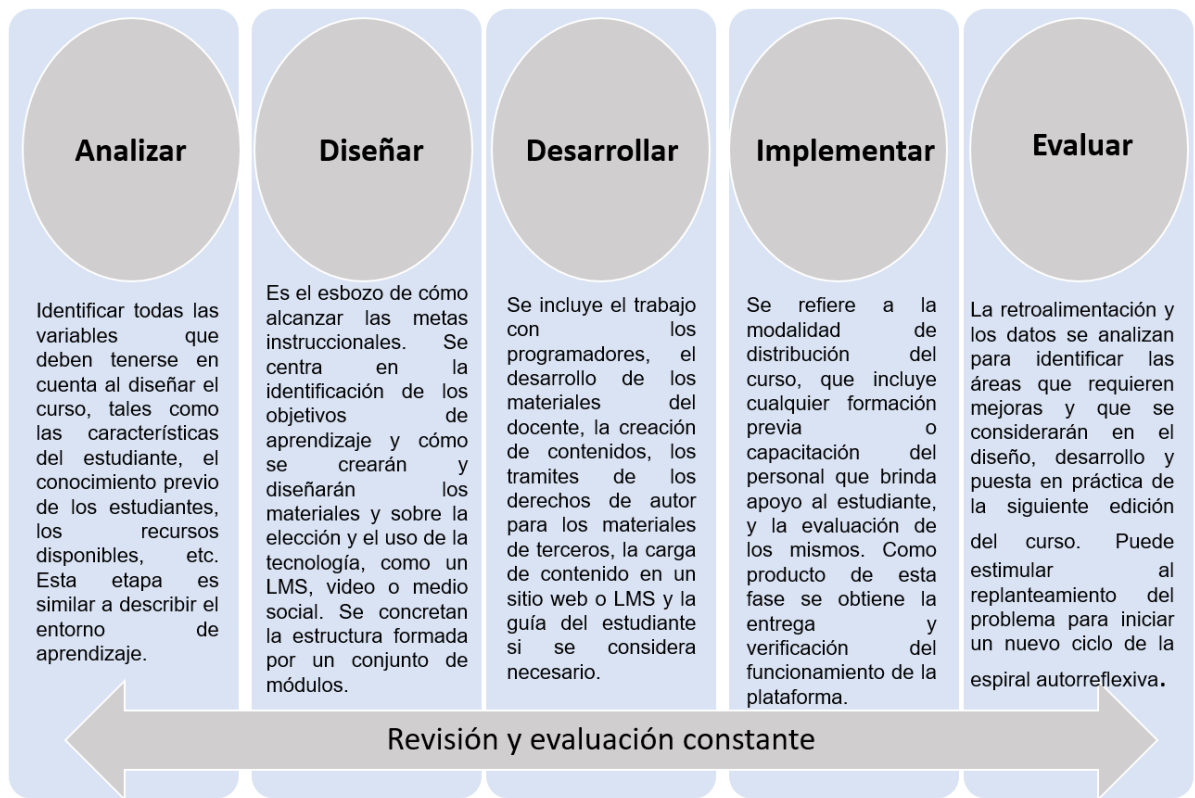
Las TIC favorecen la creación de nuevos modelos educativos, debido al impacto que ejercen en diversos contextos del fundamento pedagógico. Es relevante dominar los conocimientos básicos de las mismas, de modo que promuevan su conocimiento y análisis reflexivo.

Esta investigación seleccionó el modelo ADDIE para la secuencia didáctica porque está fuertemente asociado con un diseño de buena calidad, sus objetivos son claros, los contenidos son estructurados, hay claridad en las acciones para los actores del proceso, integra diversos medios, las actividades están bien definidas para los participantes y la evaluación está unida al aprendizaje.

ADDIE busca aprender mediante la respuesta, por lo que es considerado un modelo genérico, constituido por las fases esenciales de cualquier proceso, propicio para el desarrollo y la creación de una secuencia didáctica.

Las etapas del modelo determinan su acrónimo (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación), se identifican en la figura 11, las cuales están relacionadas entre sí. La evaluación implica no solo la revisión final y el análisis del producto elaborado, sino que también aparece en cualquiera de las otras fases como proceso de revisión.

Figura 11. Modelo Instruccional ADDIE.



Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias.

El buen diseño instruccional reconoce los estilos de aprendizaje predominantes en los participantes (identificados durante el diagnóstico), lo que trascenderá significativamente en el diseño de la ruta de aprendizaje, sus contenidos, metodología, etc. También suscita el progreso de los estudiantes para que desarrollen sus competencias en formación y análisis, diseñando un

modelo que propicie el autoaprendizaje, logrando el buen desempeño laboral individual y colectivo, el cual beneficiará al sector metalmecánico con innovación y competitividad.

4.2.6.1 El módulo

Las unidades de aprendizaje planteadas por (Tejada, et al. 2006) “son un conjunto de indicaciones sistemáticas que se les brinda a los estudiantes por escrito con el fin de orientarlos en la realización de las actividades específicas de aprendizaje, teniendo como referencia un determinado elemento de competencia por formar”.

Para que la formación sea flexible y adecuada hay que pensar en diseños modulares, especificados en unidades didácticas. Los módulos deben tener contenidos enfocados hacia el logro de las competencias técnicas. El módulo es un grupo de lecciones; el título del módulo, el encabezado general para las lecciones. Es recomendable que cada uno tenga un vídeo de presentación.

El modelo ADDIE recomienda que las lecciones tengan los siguientes elementos:

- Vídeo o vídeos que desarrollarán los contenidos de las diferentes lecciones. Los vídeos constituyen el núcleo del proceso de aprendizaje y serán grabados por los docentes titulares del curso.
- Ejercicios para que los alumnos comprueben sus conocimientos (autoevaluación).
- Archivos PDF con las diapositivas del curso.
- Materiales complementarios (artículos, vídeos, etc.).
- Ejercicio final de evaluación.

Los módulos deben tener una secuencia lógica de los contenidos y las actividades que lo integran (como mapas conceptuales, gráficos, tablas y diagramas), propiciando su adecuada comprensión. Cuanto más estructurado sea el módulo, tendrá mayor eficacia educativa. Herramientas como textos, materiales de enseñanza y evaluaciones deben ser elaborados en el docente, apoyado en recursos bibliográficos actualizados, válidos y pertinentes para los objetivos del curso.

El diseño debe ser apropiado para internet y con un estilo definido para cada elemento, otorgándole unidad e identidad al curso (determinar el color y tipo de letra para títulos, subtítulos, encabezados, resúmenes y texto; así como uso de color en barras y gráficas).

Las páginas deben usar el color blanco de fondo y negro para los textos. También pueden ser utilizadas otras tonalidades (como azul claro, verde claro y gris) para los sombreados, enlaces e información a resaltar, sin abusar de este recurso y evitando el "ruido visual". La información debe ser clara, precisa y concisa, favoreciendo su legibilidad; mientras que la intención comunicativa de las gráficas debe ser clara y enfocada en complementar el tema (Sánchez, 2004).

4.2.6.2 Rutas de aprendizaje

Según (Garrido, Kujat, Onaindia, & Sapena, 2009), las rutas de aprendizaje son un camino planificado estratégicamente que debe ser recorrido para lograr el objetivo propuesto. Su esquema negocia entre los actores del proceso académico, propiciando la reciprocidad conceptual y práctica que signifique la adquisición del conocimiento de manera independiente con la ayuda de las TIC. Las premisas necesarias para el desarrollo de una ruta de aprendizaje integradora son:

- Reconocer al participante como arquitecto de su saber, quien debate, percibe, concluye y crítica, formando parte de quienes participan y los gestores potenciales.
- Conocer las fases y métodos intelectuales, metodológicos y actitudinales de los participantes.
- Conservar la intencionalidad formativa.
- Identificar el lenguaje apropiado que representa una herramienta primordial de interacción discursiva y social.

En la instauración de rutas de aprendizaje se pueden considerar los fundamentos planteados por Vygotsky (1987), sustentados en la propuesta de (Feuerstein, 1980) que valida el proceso de enseñanza-aprendizaje como un sistema de creencias:

- Creer que el ser humano es capaz de modificar sus estructuras de pensamiento independientemente de su edad, la causa o severidad de su condición.
- Creer que toda persona es susceptible de ser modificada con la ayuda de un mediador.

- Creer que en esa experiencia el mediador se modifica. Va cambiando sus formas de intervención de acuerdo a las necesidades individuales del sujeto con el que trabaja.
- Creer que la sociedad y la opinión pública también pueden y deben ser modificadas.

Los procesos formativos tienen diferentes maneras para planificar una ruta de aprendizaje de manera organizada y pedagógica. En el *e-learning* la planificación es esencial, apoyada en el criterio de (Martínez, 2009), quien afirma que se debe garantizar a) que el tiempo y el lugar no constituyan una limitación para aprender y b) que la tecnología apoye el proceso educativo.

La ruta de aprendizaje es un camino planificado estratégicamente, el cual hay que recorrer para el alcanzar sus metas. Una ruta efectiva demanda una estructura que posibilite el aprendizaje progresivo -generalmente secuencial y lineal- para adquirir los conocimientos y estimular al participante a evaluar su progreso mediante resultados parciales.

Está compuesto por una serie de recursos que desarrollan las capacidades de los participantes en función de los objetivos individuales. También debe ofrecer elementos que faciliten el aprender- aprender con autonomía y de forma permanente, lo que se traduce en el incremento del desarrollo de las competencias a alcanzar.

4.2.6.3 Estilos de aprendizaje

El estilo de aprendizaje significa que cada individuo desarrolla un conjunto propio de estrategias para asimilar el contenido. Abarca las tendencias generales que una persona utiliza como método propio para aprender, teniendo claro que no todos tienen la misma velocidad al estudiar.

En el *e-learning* el participante es el centro del sistema de aprendizaje, transformándolo en un elemento dinámico y consciente del proceso, lo que favorece el estilo de aprendizaje. Estas diferencias son el resultado de diversos factores, como la motivación, la experiencia, la cultura, los conocimientos previos, la edad, entre otros.

El estilo de aprendizaje de una persona es el resultado de diversos factores cognitivos, afectivos y psicológicos. Los componentes de la clasificación sensorial (denominada VARK⁷)

⁷ Instrumento desarrollado por Neil Fleming y Colleen Mills para determinar la preferencia de los estudiantes al procesar la información desde el punto de vista sensorial. Es el acrónimo de las iniciales en inglés de las preferencias

agrupa las características sensitivas de los participantes frente a lo visual, auditivo, lectura/escritura y quinestésico.

Cada estilo del VARK posee diferentes estrategias de aprendizaje, claves para orientar las metodologías de enseñanza, lo que permite determinar las estrategias pedagógicas y didácticas en el diseño de la propuesta del curso no formal. Vale recalcar que cada individuo tiene un sentido favorito y el aprendizaje mejora si se tiene preferencia sobre ellos. A partir de los medios sensoriales (González-Aguilar, Ramírez-Posada, & Vaisman, 2012), definen los estilos de aprendizaje (Tabla 6):

Tabla 6. Estilos de aprendizaje.

<p>Visual</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es un estilo relacionado con ver y leer. Para estos participantes, las actividades didácticas deben estar enfocadas en ver, mirar, leer, buscar diferencias, comparar imágenes, escribir, pintar o dibujar. • El tutor puede usar recursos como diagramas, esquemas, imágenes, películas, enciclopedias, mapas, folletos, revistas, internet, emails, documentales, crucigramas, diapositivas, presentaciones, mensajería instantánea, entre otros.
<p>Auditivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Está relacionado con hablar y escuchar. Es útil para unir ideas o elaborar conceptos abstractos con la misma destreza y rapidez que el sistema visual. Los participantes prefieren escuchar que leer (mejor si se realiza en voz alta) y asimilan mediante explicaciones orales (las cuales pueden grabarse para estudiar y repasar en voz alta). • El tutor puede apelar a los dispositivos móviles, vídeos, grabaciones propias y de otros, documentales, películas, vídeos, charlas, conferencias, mensajes instantáneos, etc.
<p>Kinestésico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Está relacionado con la percepción. Las personas se caracterizan por capturar información a través de sensaciones y movimientos, elaborar esquemas para tomar apuntes y aprender mediante el movimiento (con pausas frecuentes). También les gusta estudiar en grupo, relacionan los nuevos conocimientos con los previos y la vida real, y responden a exámenes de carácter práctico. • Asimilan al tocar, sentir, correr, saltar, entre otros. Entre los recursos útiles están el barro, plastilina, piezas de construcción, crucigramas, juegos de mesa, mapas, instrucciones, recetas, diccionarios, enciclopedias, excursiones o visitas, entre otros.

Lectura /escritura (R)	<ul style="list-style-type: none"> • Esta preferencia está basada en el texto. Se constata en la entrada y salida de lectura y escritura en todas sus formas, como ensayos, informes y trabajos.
---	---

Fuente: (González-Aguilar, Ramírez-Posada, & Vaisman, 2012)

Respecto a las características de aprendizaje de los adultos (también llamada Andragogía, es el arte y la ciencia que facilita el proceso de aprendizaje de los adultos (INEA, 2007).), la (FAO, 2014) recomienda que el diseño de los programas considere las siguientes características:

- Los estudiantes necesitan saber cuáles son los beneficios del aprendizaje (por qué necesitan aprender algo).
- Prefieren adquirir conocimientos a través de la experiencia.
- Abordan el aprendizaje como una forma de resolución de problemas.
- Aprenden mejor si perciben el valor y pueden aplicar los contenidos inmediatamente.
- Prefieren estudiar a su propio ritmo, en un horario y lugar adecuado.

4.2.6.4 Objeto Virtual de aprendizaje (OVA)

Un objeto virtual de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización.

El OVA debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación (Ministerio de Educación Nacional, 2012). También es una herramienta pedagógica que contribuye al mejoramiento en la calidad del aprendizaje, pues su estructura lleva al estudiante a explorar recursos provistos de información (digital o tecnológica), como imágenes, textos, enlaces, diapositivas, audios, fotografías, entre otros (Castañeda, 2014)

Es considerada como una herramienta esencial para potenciar los procesos de educación virtual. Además, promueve el uso del constructivismo, evidente en el aprendizaje autónomo, el ejercicio de estudio de caso y el pensamiento crítico.

Características de un OVA, según (Morales, Gutiérrez, & Ariza, 2016):

- Ser autocontenido: debe promover por sí mismo el logro del objetivo por el cual fue diseñado. Solo debe incorporar vínculos hacia documentos digitales que complementen el contenido.
- Ser interoperable: su estructura debe basarse en el lenguaje de programación XML y contar con un estándar internacional de interoperabilidad (SCORM), que garantice su utilización en plataformas con distintos ambientes de programación.
- Ser reutilizable: puede ser utilizado por diversos educadores y participantes bajo distintos contextos de enseñanza y en diferentes tiempos.
- Ser durable y actualizable en el tiempo: estar respaldado por una estructura (repositorio) que permita incorporar nuevos contenidos y modificaciones, según las condiciones y los objetivos de aprendizaje.
- Ser secuenciable con otros objetos: que facilite la relación con otros objetos en un mismo contexto de enseñanza.

Los OVA son agentes pedagógicos en el proceso enseñanza– aprendizaje, cuyo diseño está enfocado en el participante (parte activa del proceso de aprendizaje) y bajo los siguientes criterios pedagógicos:

- Desarrolla el aprendizaje autónomo en el estudiante y sus habilidades en el uso de las TIC en el trabajo académico.
- Estimula en el estudiante la comunicación, interacción e intercambio de ideas.
- Mantiene la flexibilidad en el horario de las tutorías virtuales, evitando jornadas presenciales.
- Suministra materiales didácticos para el adecuado desarrollo del proceso de aprendizaje.
- Estimula al estudiante en su rol como responsable de su propio aprendizaje.

Para crear un OVA de calidad se han desarrollado e implementado estándares que promueven la correcta realización y permiten establecer su estructura, así como la manera adecuada de almacenarlos y distribuirlos. La guía de 'Colombia Aprende', referenciada por (Castañeda, 2014), contempla los siguientes parámetros de calidad:

- **Metadato:** describe los aspectos técnicos y educativos del objeto. Permite realizar búsquedas rápidas y precisas de los objetos, para identificarlos, almacenarlos y distribuirlos
- **General:** título, idioma, descripción y palabras clave.
- **Ciclo de vida:** versión, autor(es), entidad y fecha.
- **Técnico:** formato, tamaño, ubicación, requerimientos e instrucciones de instalación.
- **Educacional:** tipo de interactividad, tipo de recurso de aprendizaje, nivel de interactividad, población objetivo y contexto de aprendizaje.
- **Derechos:** costo, derechos de autor y otras restricciones.
- **Anotación:** uso educación formal y no formal.
- **Clasificación:** fuente de clasificación y ruta taxonómica.

Si bien la tecnología apoya la implementación de los contenidos, las estrategias pedagógicas aplicadas en su diseño y construcción están soportadas en tres dimensiones:

- **Dimensión pedagógica:** hace referencia a las teorías de aprendizaje y el diseño instruccional, que promueve la construcción del conocimiento. Debe ser flexible, adaptativa, autónoma y colaborativa, de modo que el estudiante construya conocimiento a través de la interacción con el OVA.
- **Dimensión tecnológica:** abarca los aspectos técnicos e informáticos para la creación del OVA. Su diseño debe ser simple y funcionar en cualquier dispositivo. Demanda estándares que facilitan el acceso del participante, así como el intercambio entre plataformas. Una vez diseñados, pueden ser reutilizados y actualizados cuando sea necesario.

- **Dimensión de interacción:** comprende la realimentación al proceso de aprendizaje del participante, fundamental para alcanzar los objetivos, la motivación y el interés, creando conocimiento mediante la colaboración (Morales, et al. 2016).

La estructuración de un OVA demanda los siguientes lineamientos pedagógicos:

- **Objetivos:** expresan con claridad lo que el estudiante va a aprender.
- **Contenidos:** se refieren a los tipos de conocimiento y las múltiples formas de representarlos. Deben ser completos, según la profundidad propuesta. Pueden ser definiciones, explicaciones, artículos, videos, entrevistas, lecturas, opiniones, enlaces a otros objetos, fuentes, referencias, etc.
- **Actividades de aprendizaje:** guían al estudiante para alcanzar los objetivos propuestos.
- **Actividades de interacción:** hacen referencia a los espacios para construir y reafirmar los conocimientos de manera colaborativa.
- **Elementos de contextualización:** permiten reutilizar el objeto en otros escenarios, como los textos de introducción, el tipo de licenciamiento y los créditos del objeto.
- **La evaluación y autoevaluación:** herramienta que verifica los avances en el aprendizaje. Está en concordancia con los objetivos propuestos y el tipo de contenido presentado.

El desarrollo del OVA implica un trabajo multidisciplinario que involucra profesionales de las áreas informática, educativa y pedagógica, junto a quienes desarrollan los componentes técnicos, académicos y metodológicos. El producto final será útil para que el estudiante alcance los objetivos de aprendizaje (Callejas, Hernández, & Pinzón, 2011).

El OVA rompe el paradigma del uso del aula de clase. Su contenido debe ser confiable, flexible e interactivo, adaptable a distintos programas didácticos, incorporar multiplataformas y tener niveles de instrucción, sin perder la pedagogía que atienda las necesidades de los usuarios.

4.2.7 Secuencia didáctica e-learning

Es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje con un orden y con un propósito para alcanzar el objetivo. Busca recuperar los conocimientos previos del estudiante

respecto a un tema específico, vinculándolo con situaciones problema y contextos reales. De este modo el estudiante participa en un aprendizaje significativo al desarrollar la secuencia (Díaz-Barriga, 2013). Entre las características que deben tener están las siguientes:

- Poner a prueba los conocimientos previos y adaptarse al nivel de conocimientos.
- Los contenidos deben ser significativos y desafiantes
- Deben promover la actividad mental y construir nuevos conceptos
- Promover el pensamiento autónomo y metacognitivo.
- Contribuir a desarrollar conocimientos y habilidades (competencias), aplicables a la vida real.

La elaboración de una secuencia didáctica es fundamental para organizar situaciones de aprendizaje en el trabajo con los estudiantes, frente a la educación tradicional que establece una relación lineal entre quien emite la información y quien la recibe.

La teoría de situaciones didácticas -elaborada por Brousseau y referenciada por (Díaz-Barriga, 2013)-, destaca las preguntas e interrogantes planteados por el docente al estudiante, para identificar cómo incorpora los nuevos aprendizajes en un proceso complejo de estructuración-desestructuración-estructuración. Este camino abarca diversas operaciones intelectuales, como hallar relaciones con su entorno, recabar información, elegir, abstraer, explicar, demostrar, deducir, entre otras.

Existen dos elementos que se realizan de manera paralela: (1) la secuencia de las actividades para el aprendizaje y (2) la evaluación para el aprendizaje inscrita en dichas actividades. Además, la línea de secuencias didácticas está integrada por tres tipos de actividades:

- **Apertura:** permite explorar y recuperar los saberes previos e intereses del estudiante. Considera estrategias como el diálogo reflexivo, preguntas, discusión guiada, entre otras.
- **Desarrollo:** esta fase crea escenarios para la construcción de aprendizajes (individuales o colaborativos). Entre las actividades para desarrollar están los estudios de caso, la solución de problemas, la práctica autónoma, las simulaciones, etc.

- **Cierre:** busca elaborar síntesis, conclusiones, entre otras, para evaluar los resultados del aprendizaje en el estudiante.

Estas actividades retroalimentan el proceso mediante la observación de los avances, retos y dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de la secuencia didáctica.

4.2.8 Aprendizaje autónomo

Es el proceso donde el participante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de su propio proceso cognitivo y socioafectivo. (Arguelles, 2011) define la autorregulación como el proceso en el que las personas contribuyen activamente al logro de sus propias metas de aprendizaje e interactúan proactivamente en la construcción de los conocimientos; por lo tanto, la autorregulación implica la conciencia del propio pensamiento. Es el conocimiento sobre cómo se aprende.

A partir de sus conocimientos y experiencias previas, la persona interpreta, selecciona, organiza y relaciona los nuevos conocimientos y los integra a su estructura mental. Esta construcción y el desarrollo de competencias requieren de su participación activa, en un proceso que comprende los siguientes aspectos:

- La planeación se realiza al inicio del proceso. En esta etapa se diseñan y proyectan las acciones requeridas para realizar y organizar las actividades del proceso de aprendizaje.
- Supervisión: acciones para revisar la evolución de su desempeño en la ejecución de la actividad.
- Autoevaluación: verificar que la meta fue lograda y valoración de los resultados de la actividad.

La progresión es el proceso por el cual el participante genera acciones proactivas que garanticen el alcance de las metas establecidas, renueva los esfuerzos y realiza nuevas acciones que apoyan el logro de los propósitos definidos (Vilaseca, Meseguer, Ficapal, Torrent, & Cortadas, 2006).

El aprendizaje autónomo (desde sus estrategias cognitivas y metacognitivas) es un elemento clave que permite al estudiante situarse en la información disponible mediante su organización,

clasificación e interpretación y evaluación. Por lo tanto, este tipo de aprendizaje busca que el participante sea independiente y autogestione su práctica mediante los siguientes procesos:

- Autoconocimiento: la comprensión de los estudiantes sobre de sus propias capacidades.
- Autoeficacia o creencia en que las conductas correctas, mediante un esfuerzo razonable, pueden conducir al éxito de la tarea.

Estos procesos juegan un papel clave para que el estudiante se involucre de manera activa, persista y alcance la meta establecida. En este contexto, el estudiante debe preguntarse: ¿para qué?, ¿puedo hacerlo?, ¿quiero hacerlo?, ¿con qué recursos personales cuento? y ¿qué sé del tema?

El ‘aprender a aprender’ es la base del aprendizaje autónomo, donde el estudiante desarrolla habilidades y estrategias cognitivas para procesar la información de forma eficiente y de acuerdo con sus necesidades. La motivación debe mantenerlo activo en el proceso de aprendizaje, así como enfocarlo hacia el cumplimiento de los objetivos académicos (Crispín, et al. 2011)

4.2.9 Plataforma e-learning

El objetivo primordial de una plataforma de *e-learning* es promover la creación y gestión de los espacios de enseñanza-aprendizaje a través de internet, donde tutores y estudiantes interactúan en el proceso de formación. Las herramientas de los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS: *Learning Management System*) son importantes para los participantes, porque comparten, construyen y colaboran, desarrollando el aprendizaje cooperativo y enriqueciendo su autoaprendizaje.

Estas plataformas suministran todo lo necesario para el aprendizaje a tutores y estudiantes. Las aplicaciones utilizadas crean y gestionan plataformas educativas, entornos virtuales donde una institución o empresa gestiona los recursos educativos proporcionados por el docente. También otorga el acceso a los recursos y permite la comunicación entre profesores y participantes (Sánchez, 2004).

El sistema estándar SCORM (acrónimo para *Sharable Content Object Reference Model*) fue creado para que todos los LMS funcionen con el mismo modelo de programación, facilitando el ingreso a los contenidos en las plataformas. El SCORM es un estándar tecnológico que comunica los contenidos realizados en diferentes plataformas. Este proceso funciona en dos vías: (1) los contenidos envían información a la plataforma y (2) la plataforma envía información a los contenidos.

Para que los programas de enseñanza *e-learning* puedan comunicar, modificar, reusar y manejar los contenidos que han ingresado en la plataforma LMS de manera sencilla, el SCORM debe seguir los criterios de realización de plataformas, como son:

- Interoperabilidad: capacidad para ser reproducidos sin que importe la plataforma LMS.
- Reusabilidad: permitir la reutilización o modificación de los contenidos creados, sin necesidad de volverlos a crear.
- Adaptabilidad: interconectar los datos generados por el estudiante al realizar una actividad y transferirlos al docente del curso. Además, identificar que el estudiante está interactuando con el material.
- Accesibilidad: capacidad de la plataforma LMS para que los contenidos sean mostrados de la misma forma a todos los estudiantes, en cualquier momento y lugar, y acceder a través de cualquier dispositivo.
- Durabilidad: impedir que los contenidos de la plataforma sean obsoletos en un futuro.

Cada LMS posee un conjunto de herramientas que le permite realizar una serie de funciones principales, detalladas en la tabla 7:

Tabla 7. Elementos básicos para un LMS.

Administración	Facilita las operaciones de gestión de usuario, como la lista de la clase, la definición de roles, etc. Además, crea, modifica, visibiliza y elimina.
Comunicación	Las plataformas cuentan con uno o varios sistemas de comunicación entre los usuarios del entorno (administradores, docentes y

	<p>estudiantes, principalmente). En la literatura es habitual distinguir entre sistemas síncronos y asíncronos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas síncronos: generan comunicación entre usuarios en tiempo real, como salas de chat o videoconferencias. • Sistemas asíncronos: no generan comunicación en tiempo real, pero permiten que los aportes de los usuarios queden grabados, como el correo electrónico y los foros.
Gestión de contenidos	<p>Los LMS disponen de un sistema de almacenamiento y gestión de archivos, para realizar operaciones básicas como visualizar, organizar en carpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos.</p> <p>La selección de contenidos, su estructura y el diseño de los materiales didácticos deben corresponder a los objetivos de aprendizaje del curso. Además, los contenidos deben ser organizados en carpetas de acuerdo a su jerarquía.</p>
Evaluación	<p>Las herramientas para la evaluación permiten la creación, edición y realización de ciertos tipos de evaluaciones, la autocorrección y corrección (con realimentación), la calificación y publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados, así como el progreso de cada participante.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández-Pampillón, 2009.

Una plataforma óptima de *e-learning* es una herramienta formativa que facilita el proceso de aprendizaje, donde la única preocupación del participante sea la adquisición de conocimientos. Entre sus características fundamentales están la adaptabilidad a todos los modos de pantalla, ser intuitiva, sencilla de utilizar y confiable.

4.3. Marco jurídico

En este contexto inició el marco jurídico al Sistema de Educación Abierta y a Distancia (ESAD), que se fue desarrollando a través de los siguientes decretos y leyes:

- Decreto 2412 de 1982: define la ESAD, sus objetivos, reglamentación, dirección y procesos de inspección.
- Decreto 1820 de 1983: se refiere a la creación del sistema de ESAD y establece la reglamentación sobre la apertura y puesta en marcha de programas con esta metodología.
- Ley 30 de 1992: la cual organiza el servicio público de la Educación Superior. El artículo 15 menciona que las instituciones de Educación Superior podrán adelantar programas en la metodología de educación abierta y a distancia.
- Ley 115 de febrero 8 de 1994: por la cual se expide la Ley General de Educación, cuyo artículo cinco (inciso nueve) estipula que, entre los fines de la educación, están:

“El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país” (Congreso de Colombia, 1994).
- Decreto 2020 de 2006: hace referencia a la educación para el trabajo, definida como:

“...el proceso educativo formativo, organizado y sistemático, mediante el cual las personas adquieren y desarrollan a lo largo de su vida competencias laborales, específicas o transversales, relacionadas con uno o varios campos ocupacionales referidos en la Clasificación Nacional de Ocupaciones, que le permiten ejercer una actividad productiva como empleado o emprendedor de forma individual o colectiva” (Ministerio de la Protección Social, 2006).
- Decreto 4904 de 2009, capítulo I. Precisa sobre el objetivo de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano: “complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales y conduce a la obtención de certificados de aptitud ocupacional” (Ministerio del Interior y Justicia, 2009).

5. Marco institucional

5.1. Generalidades de una microempresa consultora CIDE SAS

Según la Ley 590 del 2000 y la Ley 905 de 2004. "Se entiende por micro, pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana que cumpla con algunos requisitos". El caso de CIDE SAS es microempresa porque cumple con los parámetros: el número de trabajadores no es superior a 10 trabajadores y sus activos totales son inferiores a 501 salarios mínimos mensuales legales vigentes. Por otra parte, existe el término MIPYME (acrónimo de "micro, pequeña y mediana empresa").

CIDE SAS es una MiPymes consultora orientada a generar estrategias para proporcionar ayuda y servicio profesional especial que permite a las empresas que las contratan modificar o transformar sus prácticas empresariales a partir de las recomendaciones de un agente externo con experiencia en el área de especialidad. Es concretamente esta posibilidad de combinar la experiencia de diversos procesos adelantados en otras empresas y su capacidad para observar objetivamente un proceso, lo que le da al consultor la capacidad para abrir nuevas oportunidades a las empresas a través de la creación de estrategias que parten de un contexto previo y han sido construidas específicamente para un fin (Kubr, 1997).

También es importante ampliar el tema del consultor, cuya actividad es limitada a un tiempo concreto y termina ante una posible ejecución. Los consultores aportan grandes beneficios a las empresas cuando sus roles se desarrollan manteniendo las fronteras entre aquello que se espera alcanzar y los intereses particulares de los altos mandos de una compañía. Por lo tanto, la tarea de un consultor debe mantener su independencia y conocer unos mínimos del área de aplicación, para que las estrategias propuestas sean coherentes con los problemas identificados en una empresa (Kubr, 1997).

Según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane), las micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia representan el 80 % del empleo del país, el 90 % del sector productivo nacional y generan el 35% del PIB y el 80% del empleo de toda Colombia (Ministerio de Trabajo, 2019). Entre los principales retos que enfrentan actualmente las MiPymes,

se destacan: mejorar la productividad, innovar, y ampliar los mercados para ser sostenibles y competitivas, en sus respectivos sectores.

Para el año 2019, la Encuesta de Micronegocios estimó la existencia de 5.874.177 micronegocios distribuidos así: 27,9% Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas; 21,7% Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; 11,6% Industria manufacturera; 9,7% Actividades artísticas, de entretenimiento, de recreación y otras actividades de servicios; 8,5% Alojamiento y servicios de comida; 8,0% Transporte y almacenamiento; 5,7% Construcción; 3,8% Actividades Inmobiliarias, profesionales y servicios administrativos; 1,1% Información y comunicaciones; 0,8% Minería; 0,7% Actividades de atención a la salud humana y de asistencia social y 0,6% Educación (DANE, 2020).

CIDE SAS es una sociedad por acciones simplificadas reglamentada por la Ley 1258 de 2008. Dicha sociedad podrá constituirse por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes solo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes. Salvo lo previsto en el artículo 42 de la presente ley, el o los accionistas no serán responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad (Cámara de Comercio de Bogotá, 2019).

5.2. Información de CIDE SAS

CIDE SAS es una empresa colombiana, fundada en el 2015 en Bogotá, a partir de una idea desarrollada durante el estudio de la especialización Gestión de la Seguridad y Salud, en la Universidad EAN, al finalizar se convirtió en un emprendimiento que dio origen a la creación de la empresa y el objeto de misma. Actualmente los servicios se prestan es a través del modelo freelancers o profesionales independientes, que se contratan por tarea según la necesidad.

El código industrial internacional uniforme (CIIU) que corresponde a la clasificación internacional de todas las actividades económicas que puede desarrollar una empresa, para CIDE SAS son los siguientes (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2019):

- 7490. Otras actividades profesionales, científicas y técnicas.
- 7110. Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.
- 7020. Actividades de consultoría de gestión.

Por lo anterior, la empresa ofrece diversas soluciones de gestión, consultorías y asesorías técnicas en temas de soldadura y corte de metales, seguridad y salud en el trabajo, logística, entre otros servicios.

La misión de la empresa es proveer servicios integrales de asesoría con un equipo multidisciplinario, comprometido con el crecimiento permanente de sus clientes y preservando su vigencia en el mercado, a través de la mejora continua y la innovación para lograr su satisfacción.

La visión busca que CIDE SAS sea un referente en la prestación de asesorías en soldadura, desarrollando estrategias que fomenten el crecimiento de sus clientes en el sector metalmecánico del país. Además de ser reconocidos por su mentalidad en el servicio al cliente y el profesionalismo de sus consultores.

El diferenciador de mercado frente a otras empresas de consultoría, es el conocimiento aplicado a la necesidad real de cada cliente, con la finalidad de mejorar la productividad y competitividad haciéndolos más eficientes frente al sector. Lo anterior hace que el vínculo con el cliente sea más estrecho y asegura que refieran la empresa a través de la voz a voz. Otro aspecto a tener en cuenta es la experiencia de más de 25 años de la representante legal en el sector metalmecánico en Colombia, convirtiéndola en un referente con alta credibilidad para el gremio.

Los valores de la empresa

- **Confiabilidad:** cumplir con los compromisos adquiridos. Los consultores están capacitados y motivados; por tanto, se garantiza la seguridad y fiabilidad que exige y merece el cliente.
- **Compromiso:** los consultores se enfocan en los objetivos del cliente, por lo que el trato es cercano y personalizado, convirtiéndose en parte del equipo del cliente y facilitando el cumplimiento de los objetivos.
- **Ética:** reconocer los derechos de los individuos y valorar las cualidades de los demás sobre otras consideraciones.

- Transparencia: llevar a cabo prácticas y métodos de confianza en la relación con los clientes.
- Responsabilidad: con la sociedad y el medio ambiente.
- Eficiencia: la excelencia para desarrollar oportunamente los procesos, teniendo en cuenta el beneficio mutuo con los clientes.
- Respeto: actuar de una manera correcta, respetando la dignidad de clientes, proveedores y los miembros de la empresa.
- Sostenibilidad: el impacto positivo de la empresa en la sociedad y el medio ambiente.

Actualmente uno de los productos ofrecidos por CIDE SAS, son los cursos no formales en soldadura y corte para empresas del sector metalmecánico, antes de la contingencia actual, se realizaba de manera presencial. El objetivo de estos cursos no formales, es la de apropiar los conocimientos necesarios en los empleados, para desarrollar las competencias técnicas como estrategia para mejorar la productividad y competitividad de la empresa que contrata frente al sector.

Con base en lo anterior, la investigación propone realizar una propuesta de curso no formal *e-learning* en calidad de soldadura, este surge ante las necesidades identificadas en el sector, según los informes gubernamentales y de los gremios revisados en el diagnóstico de esta investigación. De acuerdo con el resultado obtenido tras la aplicación de la propuesta del curso no formal a un grupo de participantes del sector y tras ser validada por un experto, se tomará la decisión de incluirlo como nuevo producto en el portafolio de CIDE SAS. (Ver Anexo K).

6. Diseño metodológico

Este apartado presenta los diferentes elementos del componente metodológico, los cuales responden la pregunta de investigación.

La propuesta metodológica de la presente investigación corresponde al enfoque descriptivo, el cual busca especificar propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno analizado (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). También define las fases del proceso: análisis de las referencias consultadas, técnicas de recolección a partir de entrevista semiestructurada y encuestas, determinación de la población, recolección de datos, procesamiento estadístico de datos y, finalmente, análisis de los datos.

6.1. Tipo de investigación

La investigación presenta una orientación cuasiexperimental, se fundamenta en una metodología descriptiva, donde se describe la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se pretende analizar.

Además, se utiliza una muestra de conveniencia, donde la investigadora trabaja con grupos formados de antemano o voluntarios. La dinámica se origina en el ámbito educativo (donde se establecen y analizan las relaciones causales producidas), se desarrolla en un ambiente natural y es un instrumento valioso para medir las tendencias generales (Bono, 2012).

La investigación posee una metodología mixta, en la recolección y análisis de datos. De este modo involucra al menos un componente cuantitativo y otro cualitativo en la misma investigación. Esta combinación se da porque algunas preguntas no pueden ser respondidas a través de la metodología cuantitativa; otras, no atienden a los métodos cualitativos.

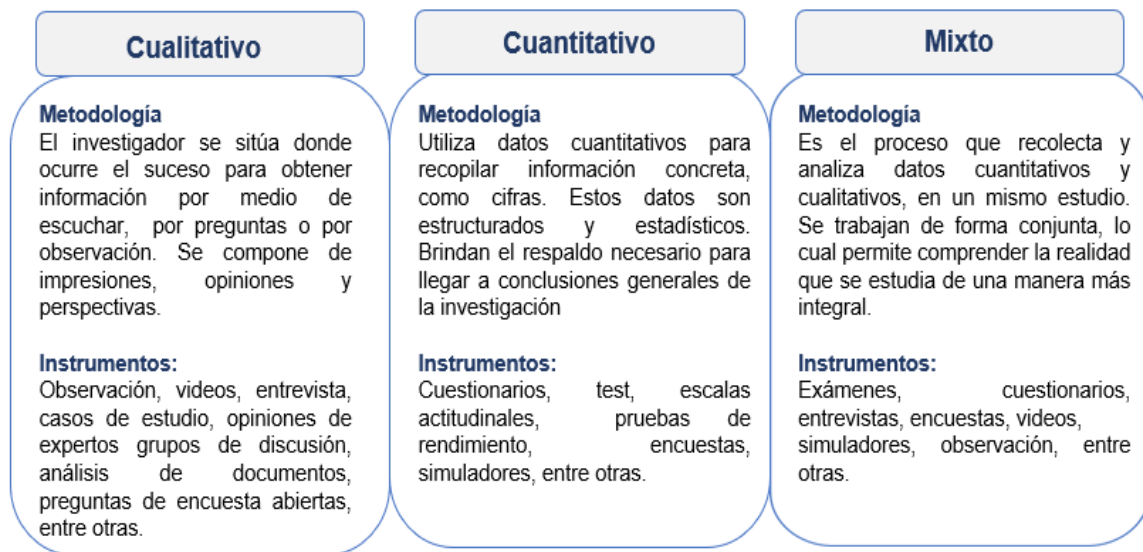
El investigador puede responder preguntas explicativas y confirmativas al mismo tiempo. Igualmente, utiliza metodologías cualitativas para generar una teoría y ponerla a prueba con los métodos cuantitativos.

(Collins, Onwuegbuzie, & Sutton, 2006) -citados por Hernández, et al. 2014- identificaron cuatro razones para usar los métodos mixtos:

- Enriquecimiento de la muestra: al mezclar enfoques de mejora.
- Mayor fidelidad del instrumento: certificando que sea adecuado y útil; así como mejorar las herramientas disponibles.
- Integridad del tratamiento o intervención, asegurando su confiabilidad.
- Optimizar significados, facilitando una mayor perspectiva de los datos y consolidando interpretaciones y la utilidad de los descubrimientos.

La figura 12 explica detalladamente las características del método mixto, basada en la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo:

Figura 12. Características del método mixto



Fuente. Elaboración propia a partir de las referencias.

El método mixto fue seleccionado para esta investigación porque los datos cuantitativos miden el éxito de la acción, mientras que los cualitativos explican el proceso. También busca la transformación de datos para su análisis (cuantificar datos cualitativos) (Hernández, et al. (2014).

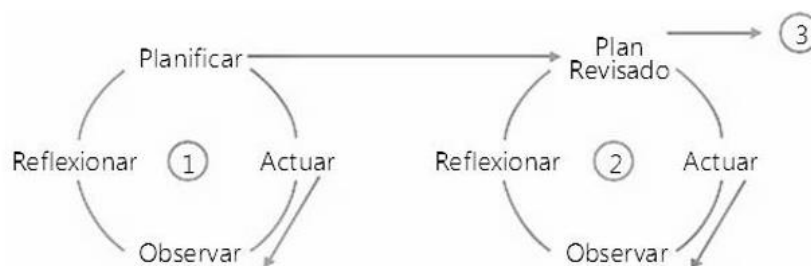
El método de investigación adoptado es la investigación-acción, sustentado en el aporte de Alicia Hamui-Sutton: “la metodología mixta es una orientación con su cosmovisión, su vocabulario

y sus propias técnicas, enraizada en la filosofía pragmática con énfasis en las consecuencias de la acción en las prácticas del mundo real” (Hamui-Sutton, 2013).

El ciclo de la tesis de Kurt Lewin (1946), quien acuñó el término investigación-acción en 1944, crea la necesidad de incorporar al desarrollo profesional tres componentes esenciales: investigación, acción y formación -citado por (Sandín, 2003)-.

La investigación-acción es una espiral de ciclos de investigación y acción, se pueden identificar en la figura 13, las fases que lo constituyen: planificar, actuar, observar y reflexionar (Latorre, 2003).

Figura 13. Espiral de ciclos de la investigación acción.



Fuente: La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa (Latorre, 2003).

Este trabajo busca comprender y resolver las problemáticas específicas de una colectividad vinculada a un ambiente, grupo, programa, organización o comunidad. Es una investigación que involucra la transformación y mejora de una realidad educativa para mejorar la práctica, elemento diferenciador frente a la formación convencional. Es importante insistir que se busca un alto conocimiento práctico (Sandín, 2003). El foco de la investigación es un plan de acción que genere el cambio o propósito establecido.

El concepto propio de investigación-acción se plantea como un método de investigación, donde la investigadora también participa en ella (tiene un doble papel). Al conocer la problemática del sector y tener los conocimientos técnicos del tema, lidera la investigación en búsqueda de una solución efectiva y real. (Sandín, 2003) y (Hernández, et al. 2014) han definido las características fundamentales del tipo de investigación-acción:

- Parte de los problemas prácticos: considera la visión de quien vive el problema.
- Es una investigación que implica la colaboración de las personas. La investigación-acción no se puede llevar a cabo de forma aislada, sino que requiere de la participación de las personas que quieren un cambio.
- Involucra una reflexión sistemática en la acción. Se piensa de un modo amplio y flexible. Prueba una metodología través de la sistematicidad.
- Transforma la práctica en objeto de investigación, de modo que el conocer y el actuar forman parte del mismo proceso. Se modulan la actividad reflexiva, la acción transformadora, la innovación y la investigación.
- La práctica y la teoría están en el mismo espacio, de modo que el práctico se convierte en el investigador, confirmando que los participantes en una determinada realidad conocen los problemas que requieren solución. Se orienta hacia la praxis.
- La investigación, la acción y la formación son elementos esenciales. De estos, la formación y el desarrollo profesional promueven la innovación y la reflexión.
- Es de naturaleza colaborativa, pues se realiza en grupos.
- Sigue una línea introspectiva. Es una espiral que se desarrolla por ciclos, cumpliendo las etapas de planificación, acción, observación y reflexión.
- Es participativa. Busca crear comunidades autocríticas, que colaboran y participan en todas las etapas del proceso investigativo, orientado hacia la mejora de sus propias prácticas.

Creswell (2005) -citado por (Hernández, et al. 2014)- considera dos diseños fundamentales de la investigación-acción: el práctico y el participativo (este proyecto elige el diseño práctico). El diseño práctico se caracteriza porque el investigador tiene mayor protagonismo y autonomía, es quien selecciona el problema y controla el desarrollo del proyecto, estudia prácticas locales (sector metalmecánico), involucra la indagación individual o en equipo, se centra en el desarrollo y aprendizaje de los participantes e implementa un plan de acción (para resolver el problema y generar el cambio deseado).

La metodología de investigación-acción está compuesta por ciclos (Hernández, et al. 2014), los cuales son descritos a continuación:

- Detectar el problema de investigación para aclararlo y diagnosticarlo.
- Formulación de un plan o programa para resolver el problema o introducir el cambio.
- Implementar el plan o programa y evaluar resultados.
- Retroalimentación que conduce a un nuevo diagnóstico y una nueva espiral de reflexión y acción.

La siguiente tabla 8 presenta cómo son resueltas las preguntas trabajadas en la investigación-acción, punto de partida del desarrollo:

Tabla 8: Preguntas y respuestas de investigación-acción en el sector metalmecánico.

Preguntas de la investigación-acción	Necesidades situación problema	Necesidades de formación del personal del sector metalmecánico
¿Qué sucede ahora?	El sector presenta limitaciones en tecnología, formación del personal y falta de programas de calidad. (normativas).	<ul style="list-style-type: none"> • Entendimiento de la soldabilidad y metalurgia de soldadura, • Adecuada selección de procesos de soldadura,
¿Por qué es un problema?	Falta de competitividad y productividad frente a empresas extranjeras.	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo y aplicación de códigos y especificaciones en soldadura, • Procedimientos de soldadura y calificación del desempeño del soldador,
¿Qué hacer al respecto?	Realizar una secuencia didáctica <i>e-learning</i> , enfocada en las competencias técnicas de calidad en soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> • Secuencia de soldadura y control de distorsiones (Defectos), • Aplicación de ensayos no destructivos, entre otros.

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias.

6.2. Revisión bibliográfica

Esta fase es crucial para la investigación, puesto que recabar información de diversas fuentes propicia la profundización en el tema (bases de datos, bibliotecas físicas y digitales, congresos, gremios, informes gubernamentales, entre otras); además, se analizan las referencias consultadas para generar un diagnóstico acertado.

Tras identificar las competencias técnicas del sector, inicia la búsqueda de información en investigaciones basadas en formación y competencias laborales, hallando una gran variedad de fuentes. Este proceso valoró distintas visiones y enfoques sobre el campo de investigación, según el paradigma constructivista, donde las realidades se crean a partir de las múltiples construcciones mentales (Guevara, 2016). Estas ideas y percepciones resultan útiles para responder los interrogantes que surgen durante la investigación.

A continuación, se abordarán algunos de los referentes bibliográficos que sustentan esta investigación.

(Avendaño, 2017) realizó el estudio de un modelo de formación virtual para ofrecer educación informal a las Pymes en Bogotá. El modelo propuesto de la formación cumple con las necesidades de formación de las PYMES, según la identificación de las bondades del modelo de formación virtual propuesto, enfocado en aspectos como cobertura, inclusión, flexibilidad del tiempo, accesibilidad, movilidad, autocontrol, disciplina y organización. En lo pedagógico se enfoca en el modelo constructivista, el trabajo autónomo y colaborativo, elementos que, combinados con la correcta tutoría, resultan fundamentales para ofrecer formación empresarial con las mejores condiciones.

(Matia, 2016) identifica los cambios históricos de la formación para el empleo a partir del desarrollo de competencias en España. En el siglo XXI se han presentado reformas importantes que han promovido el avance en el marco formativo, de modo que sean ágiles, abiertas y flexibles. Esto ha permitido atender los sistemas productivos actuales (dinámicos y exigentes), favoreciendo la promoción del aprendizaje a lo largo de la vida.

(Arguelles, 2011) elabora un modelo para la generación de competencias genéricas a partir del *e-learning*, fundamentadas en el aprendizaje autónomo. Concluye que el modelo surge a

partir de la interacción de varios y diversos componentes: tecnológico, aprendizaje, contenidos, diseño pedagógico, aprendizaje autónomo, institucional y participantes.

El modelo de formación fundamentado en aprendizaje autónomo y para el desarrollo de competencias genéricas está enmarcado en las necesidades de una empresa para implementar una estrategia que potencie su recurso humano. Así, busca que se constituya en capital de la organización, generando ventajas competitivas desde su quehacer y desempeño, además de optimizar recursos financieros y tiempos de respuesta.

(González, Gómez, & Alemán de la Garza, 2011) llevan a cabo un estudio sobre la implementación del sistema de capacitación y aprendizaje *e-learning* para el personal de los módulos de orientación y afiliación del Seguro Popular Jalisco. Analizan sus fortalezas y debilidades para mejorar sus competencias y habilidades, de modo que el personal se capacite de manera efectiva. El resultado es gratificante al comprobar que el personal está abierto al aprendizaje y la mayoría cuenta con los medios para desempeñarse de forma eficaz. Las características propias del trabajo que desempeñan les dan una apertura mayor, pues utilizan los medios virtuales a diario; sin embargo, están limitados para mejorar sus competencias, pues no hay capacitaciones ni orientación sistemática y oportuna.

6.3. Participantes del estudio

Teniendo en cuenta las particularidades del estudio sobre el sector metalmecánico, la población se asocia con miembros del sector metalmecánico, desde diferentes roles (estudiantes de ingeniería, ingenieros mecánicos, personas de calidad, y de producción), de cualquier edad, que presentan un interés en el estilo de aprendizaje constructivista y se interesan en el proceso de formación autónomo basado en las tecnologías de la información y la comunicación, direccionadas al desarrollo de las competencias técnicas de calidad en soldadura.

Es de reconocer que los métodos híbridos demandan del investigador la habilidad para combinar creativamente las distintas técnicas, con el fin de resolver el planteamiento del problema. Por lo anterior, el método de muestreo seleccionado es el muestreo intencional o de conveniencia. Este se caracteriza por el esfuerzo deliberado para obtener muestras representativas al incluir grupos supuestamente típicos en la muestra. Es aplicado

frecuentemente en las investigaciones y utiliza como muestra a quienes tienen fácil contacto con el investigador, siempre que presenten cercanía con el objeto de estudio y el criterio de selección.

Dada la dificultad actual de pandemia, se dificulta ampliar la población en específico, este proceso de investigación maneja dos muestras:

- La población de análisis inicial consta de 10 estudiantes de Ingeniería mecánica en el horario nocturno, hombres y mujeres entre 20 y 25 años, quienes generalmente trabajan durante el día en empresas relacionadas con el sector metalmeccánico en lo referente a soldadura. Este conjunto poblacional permitió reconocer elementos básicos como identificar el interés de participar en cursos *e-learning*, los tipos de evaluaciones y la definición de estrategias de enseñanza favorables al aprendizaje, los que permitieron el diseño de la secuencia didáctica, planteada. La autora hace una selección mediante muestreo no probabilístico, desde el muestreo a propósito, tomando como criterio de clasificación la población que mediante la recepción de un curso no formal en normatividad y calidad de soldadura pueda optar y generar mayores oportunidades para un ingeniero recién egresado en su ámbito laboral. Esta misma perspectiva aplica para el personal poblacional que ejerce funciones laborales en el sector, toda vez que se considera que el curso planteado fortalece el conocimiento técnico o las habilidades duras y los procesos de aprendizaje autónomos que le permitirán ascender de cargo en la empresa donde labora o mejorar procesos incrementando la competitividad frente al sector.
- Así, teniendo en cuenta el análisis efectuado en el grupo inicial, se presenta la selección y análisis de un segundo grupo muestral el cual se somete al proceso de formación no formal QA Soldadura. En consecuencia, por razones prácticas, considerando la selección de una muestra representativa de la población para implementar el modelo *e-learning*; esta se compuso de 12 participantes, quienes realizan y finalizan la secuencia didáctica. Hombres y mujeres entre los 20 y 60 años, con diferente formación académica, como estudiantes de ingeniería, personal de calidad, e ingenieros mecánicos. Son personas que actualmente tienen alguna relación con el sector metalmeccánico. A partir de la selección de esta población será posible recolectar la información que entregará los resultados para el cumplimiento de los objetivos de la investigación, de acuerdo con (Hernández, et al. 2014), quienes afirman que la muestra busca un balance entre la "saturación de categorías" y la "representatividad".

6.4. Técnicas e instrumentos de obtención de información

Al aplicar la metodología de investigación-acción, el análisis se valida a partir de aquello que las personas dicen o hacen, mediante la observación e instrumentos de medición, donde estrategias como la formulación de preguntas sobre lo que ocurrió a través de instrumentos como la Entrevista brinda un insumo cualitativo, no solo en el sentido de la respuesta de los participantes de la investigación, sino mediante la observación de las actitudes de los mismos al exponerse al objeto de estudio. En este sentido, los datos fueron recolectados a través de los instrumentos seleccionados para reunir y medir información de forma organizada.

A partir de lo anterior, la mezcla de instrumentos aplicados para la recolección de información tanto cualitativa como cuantitativa partió de reconocer el instrumento “Entrevista no estructurada” como medio de recolección de información cualitativa, así como el instrumento “Encuesta”, en su sentido exploratorio como evaluativo, con el objetivo de recopilar la información de tipo cuantitativo. A continuación, se aclara que el detalle de las preguntas aplicadas puede observarse en los Anexos A, B y C, sin embargo, la siguiente tabla describe el conjunto de preguntas por tipo (cualitativo y cuantitativo) planteadas por instrumento, tabla 9:

Tabla 9. Preguntas por tipo cualitativo y cuantitativo.

Encuesta 1	Preguntas totales (17)	Cualitativas	0
		Cuantitativas	17
Encuesta 2	Preguntas totales (79)	Cualitativas	2
		Cuantitativa	77
Entrevista no estructurada	Preguntas totales (1)	Cuantitativa	1

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias.

Es de resaltar que los momentos de análisis planteados por el proceso de investigación permiten la lectura poblacional a través de las encuestas aplicadas en un momento 0 y en un

momento 1, mientras que la entrevista no estructurada permite conocer el juicio del experto sobre el producto final “QA Soldadura”, la encuesta 2 mostrará resultados a través de la medición dada después de que los participantes terminen la formación.

El plan inicial establece las técnicas e instrumentos para recabar los datos y procesarlos para su análisis e interpretación, con el propósito de cumplir los objetivos de la investigación. Son empleados diferentes técnicas e instrumentos para recopilar información, según la fase del proceso de investigación, las cuales serán detalladas a continuación:

6.4.1 Entrevista no estructurada

Consiste en la interacción entrevistador- entrevistado, vinculada por una relación de persona a persona, que busca comprender antes que explicar. Se recomienda formular preguntas abiertas, enunciarlas con claridad, que sean únicas, simples e impliquen una idea principal que refleje el tema central de la investigación. Es más cercana a las personas y se desarrolla mediante el intercambio de información. Utiliza preguntas generales, ejemplificadoras, estructurales y de contraste, formulando primero las generales; luego, las de cierre (Vargas, 2012).

El juicio de experto. La validación mediante el juicio de experto consiste, básicamente, en solicitar un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto. Como estrategia de evaluación presenta una serie de ventajas, como son: la teórica calidad de la respuesta que obtenemos de la persona, el nivel de profundización de la valoración que se nos ofrece, su facilidad de puesta en acción, la no exigencia de muchos requisitos técnicos y humanos para su ejecución, el poder utilizar en ella diferentes estrategias para recoger la información es de gran utilidad para determinar el conocimiento sobre contenidos y temáticas difíciles, complejas y novedosas o poco estudiadas, y la posibilidad de obtener información pormenoriza. (Cabero & Llorente, 2013).

6.4.2 Encuestas

La encuesta es un procedimiento de investigación para obtener y procesar datos rápida y eficazmente; además, traduce variables sobre las que se busca información. Se hacen preguntas cerradas, con el fin de obtener respuestas válidas y aptas para ser medidas. Las preguntas se realizan por temas y con frases introductorias, evitando desconcertar al participante con el

abrupto cambio de tema. Hay que usar un lenguaje claro y comprensible, evitando las palabras muy sofisticadas y técnicas que generen confusión (Casas, Repullo, & Donado, 2003).

Para el diseño de los cuestionarios, se manejaron entre otros los siguientes aspectos: precisión y claridad, estructura, se dividió en apartados temáticos, y se elaboraron instrucciones para el llenado del mismo. Entre los pasos que se realizaron para la elaboración de los cuestionarios se encuentran:

- Definición del constructo o aspecto a medir, se desarrolló de manera deliberada y consciente con un propósito, por tanto, antes de proceder a medir se debe tener claro lo que se medirá; a esto se le llama “definir el constructo”. Se realizó a través de la revisión bibliográfica y la consulta con expertos en el tema.
- Propósito de la escala, se estableció el contenido del cuestionario, se definió la población a la que va dirigida, la forma de administración y el formato del cuestionario.
- Composición y contenido de los ítems, el ítem es la unidad básica de información de un instrumento de evaluación, y generalmente consta de una pregunta y de una respuesta. El contenido se buscó en función de cubrir la información requerida en la investigación.
- Definición y ordenación, se definió cada ítem de manera absoluta y mutuamente excluyente. Algunos criterios que se tuvieron en cuenta para la redacción: preguntas breves y fáciles de comprender, claras y vocabulario adecuado.
- Codificación de las respuestas, se seleccionó en función del número de opciones o tipo de respuesta.
- Validez del cuestionario, buscó confirmar que a) el cuestionario recogiera la información de interés pretendida en función del objetivo de la investigación. b) Que el cuestionario estaba bien hecho, las preguntas y las respuestas son relevantes y claras. La revisión fue realizada por la directora del proyecto (Arribas, 2004).

A partir del proceso descrito, las encuestas para esta investigación fueron elaboradas con Google Forms, una herramienta lo suficientemente intuitiva para crear y organizar los resultados en una hoja de cálculo. También almacena las respuestas de forma estructurada y ordenada, y con la capacidad para generar gráficos que facilitan su análisis (Google Classroom, 2020). Esta investigación realizó dos encuestas, la cuales serán detalladas en los siguientes párrafos:

- Encuesta exploratoria: busca conocer el interés de posibles participantes para tomar cursos en una plataforma de *e-learning*, en un proceso de aprendizaje y autoformación en soldadura. También identificar los estilos de aprendizaje mediante los elementos VARK (fundamentales para el diseño de la secuencia didáctica) y definir la mejor forma de evaluar los conocimientos, se indaga desde la percepción de los participantes. Definiendo la percepción como el proceso mediante el cual un individuo selecciona, organiza e interpreta los estímulos para formarse una imagen significativa y coherente del mundo (Schiffman & Lazar, 2005).

(Ramírez, 2019) afirma que, para favorecer los distintos estilos de aprendizaje, las comunidades virtuales de formación deben ofrecer recursos donde cada estudiante desarrolle sus intereses y potencialidades. Al emplear el estilo de aprendizaje, se tiene en cuenta que la pluralidad significa involucrar a los participantes en el proceso. Igualmente, se pregunta sobre la evaluación del aprendizaje: ¿cómo y cuándo quieren que sea? (Anexo A. ANEXO. CUESTIONARIO ENCUESTA 1)

- Encuesta evaluativa: las preguntas del formulario se enfocan en los resultados del programa desarrollado, con el fin de mejorar el proceso o tomar decisiones. Los temas que abarca este formulario son: a) preguntas para evaluar la formación *e-learning*: aspectos como la calidad del material, su interacción, actividades, diseño, entre otros; así como revisar las acciones de mejora que proponen. b) preguntas para obtener retroalimentación de los participantes: indagar si los métodos y contenidos promovieron el desarrollo de las competencias, a través de los nuevos conocimientos y habilidades. En la investigación-acción se debe preguntar sobre los efectos que podría generar el cambio; entonces, se pregunta por el grado de influencia que la secuencia didáctica tendrá en su vida laboral (Anexo B. ANEXO. CUESTIONARIO ENCUESTA 2).

6.4.3 Análisis y tabulación de las encuestas

El análisis mixto empleó la estadística descriptiva como herramienta de análisis, que recolecta, analiza y caracteriza un conjunto de datos para describir características y comportamientos de una muestra (con tablas o gráficos), lo que facilita obtener conclusiones aplicables a la investigación.

Es de resaltar que los instrumentos fueron aplicados de forma virtual mediante el uso de herramientas de software como el Gmail y los formularios de Google. Dichas herramientas de software facilitan la agrupación de la información, así como su tabulación desde la planeación y el diseño del instrumento.

Los datos de tipo cuantitativo fueron analizados con el apoyo de herramientas de software de Microsoft Excel y formatos de Google. Dicho software se utilizó a partir del tamaño muestral y de las implicaciones del estudio, suficiente para deducir el comportamiento del resultado estadístico, con la muestra poblacional inicial de 10 participantes y 10 variables (edad, cargo, sexo, estilo de aprendizaje, tipo de participación, nivel de estudios, forma de evaluar, manejo de la información, cercanía al estilo *e-learning* de aprendizaje y cercanía a la tecnología) analizadas mediante las 17 preguntas planteada por el instrumento inicial.

El segundo instrumento aplicado contó con la participación de 12 usuarios del curso impartido, sobre los cuales fueron analizadas 8 variables (Características frente al uso del OVA; Tecnología, accesibilidad y usabilidad; Didáctica y evaluación; Manejo de la información; Expresión y estética; Comunicación y lingüística; Contenido y estructura del OVA; y Diseño pedagógico) a parte de la recopilación de información general sobre los usuarios. Dichas variables fueron indagadas mediante 77 preguntas aplicadas a la población muestral, cuyos resultados se sintetizan en los siguientes apartados.

Los datos de tipo cualitativo fueron analizados a partir de una técnica de análisis comparativo del discurso y de las respuestas, en donde se concibe la respuesta del participante como su percepción ante el objeto de estudio y donde instrumentos de recolección estructurados bajo la escala linkert facilitan la generación de percepciones acumuladas que describen la posición muestral con respecto al objeto de estudio.

Las representaciones visuales son importantes en esta investigación, porque resumen los análisis de los datos de estudio. También es la forma más rápida, directa y comprensible para entregar resultados. Los gráficos seleccionados son sector circular y barras, los cuales entregan información según el valor de las frecuencias relativas.

Por último, las encuestas aplicadas y sus preguntas cerradas no buscan calificar a los participantes en la investigación, sino la distribución de frecuencias de las respuestas expresadas.

Lo que se busca en la investigación es apropiar los conocimientos y competencias técnicas a través de la innovación por medio del curso no formal *e-learning* que sea efectiva en su aplicación. El trabajo aporta a la línea de investigación de COLCIENCIAS. Apropiación Social y Circulación del Conocimiento-Generación de contenido multimedia. Apoyados en el concepto de (Marín, 2012), la búsqueda de la sociedad del conocimiento ha dado lugar a que las comunidades científicas proyecten estrategias encaminadas a socializar o “popularizar” los conocimientos obtenidos de sus investigaciones para que los diferentes actores de la sociedad logren comprenderlos y asimilarlos en beneficio de la sociedad y del país.

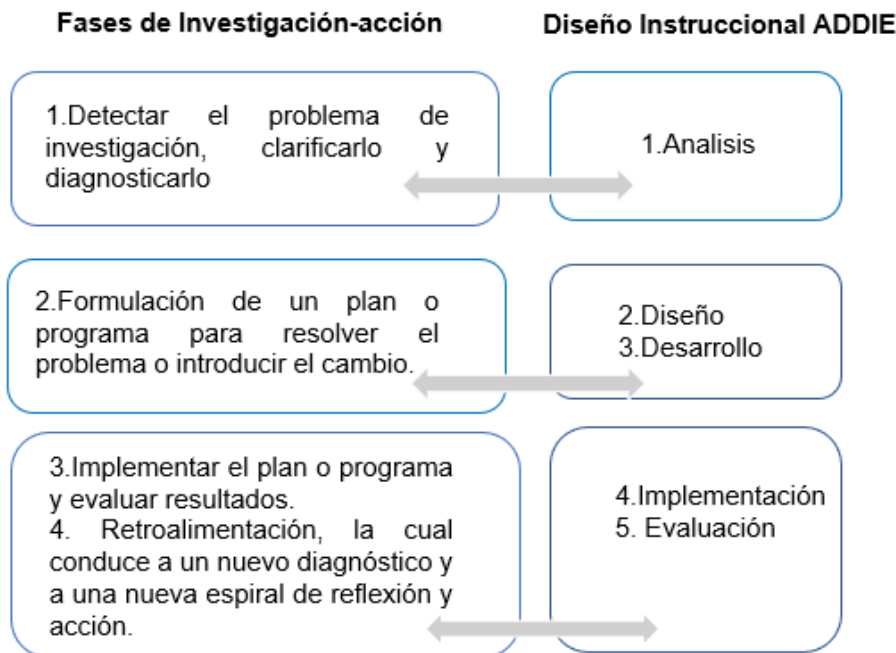
6.4.4 Relación entre las fases de investigación-acción y el diseño instruccional ADDIE

La propuesta *e-learning* está fundamentada en el diseño instruccional ADDIE, enfocada en la estructura de materiales y contenidos para que el participante desarrolle adecuadamente su aprendizaje. Esto conlleva a que el proceso del autoaprendizaje sea fácil y adquiera los conocimientos necesarios para desenvolverse en el área. En palabras de (Martinez, 2009), “el diseño instruccional, en el ámbito educativo, debe facilitar el procesamiento significativo de la información y del aprendizaje; por tanto, ha de ser capaz de enseñar el conocimiento organizadamente”.

Al relacionar las fases de la investigación con el modelo ADDIE (figura 14), resulta evidente que:

- En la primera fase de investigación-acción se detecta el problema de investigación. Aclararlo y diagnosticarlo corresponde a la etapa de análisis del modelo ADDIE.
- La fase de formulación de un plan o programa para resolver el problema o introducir el cambio, pertenece al diseño y desarrollo del modelo ADDIE
- Aplicar el plan o programa y evaluar sus resultados, corresponde a la implementación y evaluación del modelo ADDIE.
- La última fase conduce a un nuevo diagnóstico y una nueva espiral de reflexión y acción.

Figura 14. Relación entre las fases de investigación-acción y el diseño ADDIE.



Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias.

6.4.5 Diseño metodológico final

El resultado final del diseño metodológico busca obtener la información para dar respuesta a la pregunta de investigación (figura 15).

Figura 15. Diseño metodológico final.



Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias.

7. Diagnóstico organizacional

Esta investigación está enfocada en el sector metalmecánico colombiano, cuyo diagnóstico busca identificar las competencias técnicas del personal del sector actualmente (específicamente de quienes trabajan en soldadura). La revisión del material y su análisis bibliográfico permitió hallar datos interesantes sobre su productividad y competitividad.

Este diagnóstico es de gran valor para las empresas del sector, que le apuestan a la productividad y la competitividad en Colombia y el exterior. Diversas fuentes consultadas (entre organismos gubernamentales y gremiales) afirman que el sector metalmecánico del país debe ser competitivo, puesto que es un rubro importante para la economía doméstica.

Colombia desarrolla varios estudios y programas para mejorar la competitividad del sector, por iniciativa de las organizaciones gubernamentales o los gremios (algunos de estos fueron abordados en la introducción de este trabajo). En este contexto, la ANDI afirma que “la industria nacional tiene el desafío de elevar su cultura hacia la calidad. Las empresas que adoptan estos estándares aumentan su eficiencia, su productividad y el valor agregado de sus productos y servicios, y -por ende- su capacidad exportadora” (ANDI, 2015) .

Este diagnóstico también considera el estudio de competencias laborales del sector en el área de soldadura, con criterios de calidad, productividad y competitividad, realizado por el (SENA, 2012), donde se destacan las siguientes características:

- Comprensión de la soldabilidad y metalurgia de soldadura.
- Adecuada selección de los procesos de soldadura.
- Manejo y aplicación de códigos y especificaciones en soldadura.
- Procedimientos de soldadura y calificación del desempeño del soldador.
- Secuencia de soldadura y control de distorsiones (defectos).
- Aplicación de ensayos no destructivos.

El diagnóstico del sector evidencia que es imperativo desarrollar las competencias técnicas en el personal de soldadura del sector metalmecánico, orientadas a implementar la calidad en los componentes soldados. Para mejorar estas competencias técnicas, se planteó una formación *e-learning* que abarque temas específicos de normatividad en soldadura y ensayos no destructivos (END).

Tras el diagnóstico, siguieron el plan y la ejecución de las acciones para mejorar la problemática identificada. Durante estas etapas se desarrolló la secuencia didáctica apoyada en herramientas TIC, enfocada en entregar a los participantes conocimientos técnicos para mejorar sus competencias técnicas, como la normatividad y los ensayos no destructivos. La secuencia busca que los participantes desarrollen la capacidad de presentar soluciones efectivas a situaciones reales y actuales, a partir de las fases del modelo instruccional ADDIE.

7.1. Procesamiento estadístico de datos

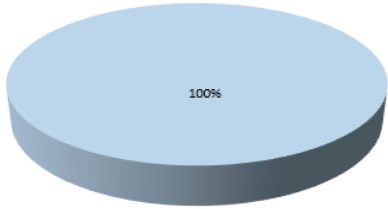
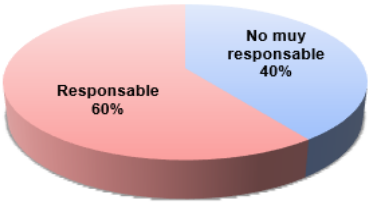
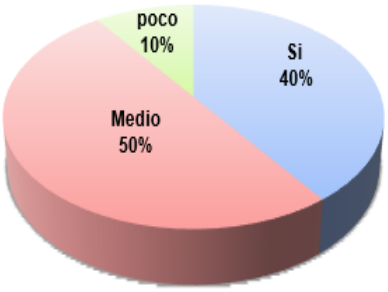
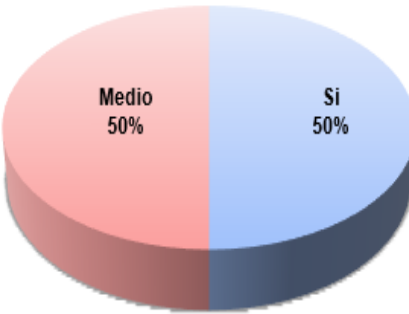
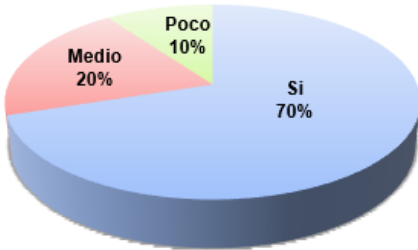
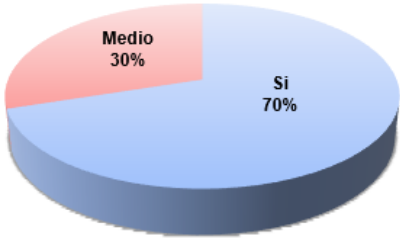
Este apartado expone el proceso estadístico una vez aplicado el instrumento encuesta inicial. Los datos fueron obtenidos a través de trabajo de campo (manual o digital) y agrupados en una hoja de cálculo. Luego se representó en gráficos para identificar patrones básicos. Esta tarea presentó los siguientes procesos estadísticos:

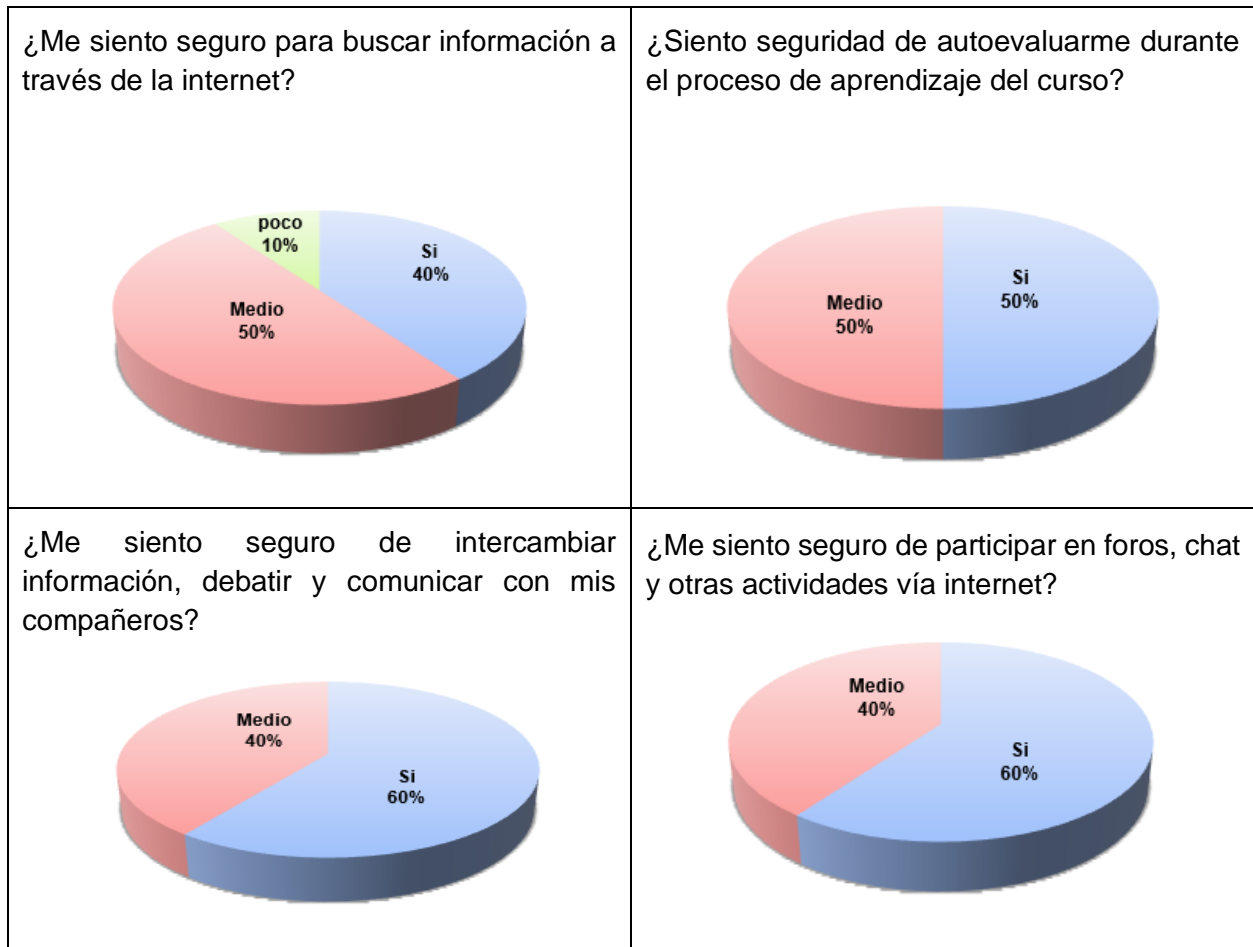
Los instrumentos trabajados encuesta dos y la entrevista no estructurada, se procesan en la fase evaluación del ADDIE, lo que se pretende es evaluar la calidad de la propuesta de curso no formal *e-learning* por parte de los participantes y la opinión del experto. Esto sucede una vez se realiza el proceso de intervención.

7.1.1 Encuesta inicial

El instrumento se aplica a la muestra uno (definida en el capítulo 'Diseño metodológico'), a fin de indagar entre los participantes frente a la propuesta de participar en la secuencia didáctica *e-learning* en soldadura (tabla 10).

Tabla 10. Resultados de participar en la secuencia didáctica de e-learning.

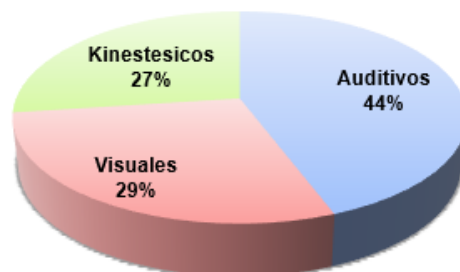
<p>¿Cuento con las condiciones necesarias para comenzar con estudios bajo el modelo e-learning?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	100%	<p>¿Me siento responsable para iniciar mi proceso de estudio bajo el modelo e-learning?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Responsable</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>No muy responsable</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Responsable	60%	No muy responsable	40%				
Respuesta	Porcentaje														
Si	100%														
Respuesta	Porcentaje														
Responsable	60%														
No muy responsable	40%														
<p>¿Soy ordenado en dedicar tiempo para cumplir con obligaciones como tareas, talleres, etc.?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>poco</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	40%	Medio	50%	poco	10%	<p>¿Sé leer de manera crítica los textos en diferentes formatos?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	50%	Medio	50%
Respuesta	Porcentaje														
Si	40%														
Medio	50%														
poco	10%														
Respuesta	Porcentaje														
Si	50%														
Medio	50%														
<p>¿Me interesa saber más sobre los procesos de soldadura y sus aplicaciones?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Poco</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	70%	Medio	20%	Poco	10%	<p>¿Me siento seguro empleando internet para estudiar?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	70%	Medio	30%
Respuesta	Porcentaje														
Si	70%														
Medio	20%														
Poco	10%														
Respuesta	Porcentaje														
Si	70%														
Medio	30%														



Fuente. Elaboración propia

Resultado gráfico de la indagación realizada a los participantes con el fin de identificar los **estilos de aprendizaje** para el diseño de la secuencia didáctica *e-learning*. Se formularon preguntas en función de la clasificación sensorial VARK (figura 16).

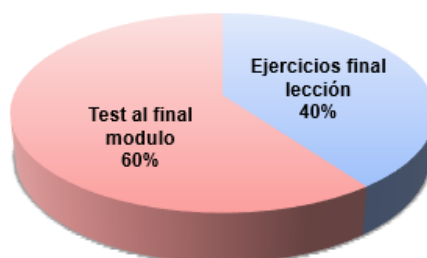
Figura 16. Resultados estilos de aprendizaje para el diseño de la secuencia didáctica.



Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias

Resultado gráfico sobre la preferencia a la forma **de evaluar y el momento** en que se debe realizar (Figura 17).

Figura 17. Resultado preferencia a la forma y el momento de evaluar.



Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias

7.2. Análisis de datos

Este apartado analizará únicamente las gráficas realizadas durante el procesamiento estadístico de datos para la encuesta uno, siendo el punto de partida para la elaboración del diseño de la propuesta de curso no formal en *e-learning*.

7.2.1. Encuesta inicial

El análisis sobre las respuestas a la propuesta de participar en la secuencia didáctica *e-learning* en soldadura, indica que el 100% de los encuestados participaría en la oferta formativa virtual en soldadura. Tras analizar las demás respuestas a las preguntas realizadas, es posible inferir que el curso resulta atractivo para los encuestados, debido a aspectos como la adquisición de nuevos conocimientos, lograr competencias laborales, los estudiantes creen en el modelo, pueden automotivarse, poseen habilidades tecnológicas, cuentan con destrezas comunicativas orales y escritas, están dispuestos a compartir y aportar.

Respecto a los **estilos de aprendizaje** para el diseño de la secuencia didáctica, los encuestados fueron identificados de la siguiente manera (de acuerdo con la clasificación sensorial VARK):

- 44 % auditivos
- 29 % visuales
- 27 % kinestésicos

Es importante destacar que la realidad del ser humano para interpretar su estilo de aprendizaje es una combinación de todos ellos.

Los participantes **auditivos** relacionan el empleo de la voz y oídos como principal canal para el aprendizaje. Entre sus preferencias están escuchar, les gusta leer en voz alta, aprenden mediante explicaciones orales, repasan hablando consigo mismo y siguen instrucciones orales eficientemente.

Estilo de aprendizaje de participantes **visuales** está relacionado con ver y leer. Prefieren acciones como leer, captan grandes cantidades de información al mirar, piensan en imágenes y visualizan en detalle, realizan resúmenes y esquemas, subrayan, escriben y toman apuntes.

Al indagar en los participantes acerca de sobre sus preferencias a la **forma de evaluar y el momento** en que se debe realizar, el 60 % respondió que la mejor forma de evaluar es con un test al final del módulo; mientras que el 40 %, prefiere realizar ejercicios al final de cada lección.

Es indiscutible que, al evaluar los participantes, se valora el aprendizaje mediante la evidencia de la competencia adquirida durante su proceso. Vale aclarar que la evaluación debe

ser coherente con los objetivos y la metodología definidas para la secuencia didáctica de *e-learning*.

La información recopilada permitió una mayor claridad para realizar y diseñar la secuencia didáctica de *e-learning*, puesto que, cuanto mejor se conozcan las preferencias de los participantes, más se motivan para realizar la formación. Aprendizaje y motivación están directamente relacionados, ya que un participante motivado e incentivado, investiga más, dedica más tiempo y obtiene mayor provecho de las actividades planteadas.

8. Plan de intervención

En la intervención se realiza la propuesta de curso no formal *e-learning* **Soldadura QA Procesos**, desarrollado a través de una secuencia didáctica y apoyada en el diagnóstico de la situación identificada como problema, para implementar acciones planificadas y articuladas que impacten al personal del sector metalmeccánico del país, con el objetivo de mejorar el nivel de sus competencias técnicas (enfocadas en la calidad de los componentes soldados). Así mismo, una vez la propuesta de curso *e-learning* esté listo, se invita a los participantes para su participación a través del LMS Classroom.

Los siguientes párrafos abordarán en detalle el análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación de la secuencia didáctica; en otras palabras, el diseño instruccional ADDIE para la formación *e-learning*.

8.1. Análisis

Es considerada la más importante de las fases. Aquí se identifican todas las acciones a considerar para diseñar adecuadamente la secuencia didáctica, de modo que cumpla con los objetivos propuestos: definir las competencias técnicas que requiere el participante, aplicar algunos instrumentos para recolectar información, características de los participantes y el tutor, lineamientos de la secuencia didáctica, medio de difusión y demás actividades necesarias para el logro de los objetivos.

Es importante recordar que la elaboración general de la propuesta no formal *e-learning*, se explicó en el apartado marco de referencia.

8.1.1 Enfoque de formación por competencias técnicas

Hacen referencia a las habilidades específicas implicadas en el correcto desempeño en el área de soldadura de cualquier empresa del sector metalmeccánico. Las competencias técnicas que se incluyen en la formación son: Normatividad y Ensayos no destructivos. Es importante recordar, que estas competencias fueron determinadas a partir de la revisión informes de organizaciones gubernamentales y gremios.

8.1.2. Lineamientos de la secuencia didáctica *e-learning*

La metodología *e-learning* es la estrategia elegida para desarrollar la formación (como normatividad y ensayos no destructivos -END-), mediante el empleo de las TIC como herramienta para promover, mejorar y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las organizaciones están integradas por personas, quienes aprenden continuamente y gestionan eficazmente el conocimiento, con el objeto de crear valor para otras personas (clientes) y la misma organización. Esa es la fórmula del éxito para la supervivencia de las organizaciones en un futuro, marcado por la mutación continua, sin tregua y un ritmo cada vez más acelerado (Carneiro, et al. 2009). Este escenario exige que el diseño de la secuencia didáctica esté orientado con lineamientos pedagógicos que atiendan las falencias en las competencias identificadas, garantizando que su estructura cumpla con el objetivo formativo requerido por los participantes.

A continuación, se recuerdan algunos lineamientos trabajados en la propuesta *e-learning* para formación no formal.

- El lineamiento pedagógico de la propuesta es constructivista-conectivista.
- Respecto a las estrategias de aprendizaje, la secuencia didáctica incluye estrategias cognitivas y las metacognitivas.
- Enfoque por resolución problemas buscando y conduciendo a los participantes a identificar y seleccionar la mejor alternativa de una solución.
- Los estilos de aprendizaje elegidos son el auditivo y el visual, de acuerdo con el resultado de la encuesta inicial, por lo que serán promovidas acciones como observar, leer, imaginar, relacionar y escribir. Respecto a las mediaciones, emplearán diagramas, infografías, mapas mentales, imágenes, videos, crucigramas y diapositivas.
- El diseño instruccional es el ADDIE.
- La caracterización del aprendizaje que facilite el proceso de formación no formal en el contexto *e-learning*, son: reconocimiento, profundización y transferencia.

- El centro es el participante, adquiere un papel más activo, con mayores responsabilidades en el proceso y no solo recibir información.
- El docente, es mediador, le entrega herramientas para pensar, relacionar hechos, aplicar, solucionar e identificar consecuencias.
- Se tiene claridad que se debe motivar a los participantes. Se proponen actividades donde aporten soluciones a partir de sus conocimientos previos; al trabajar en conjunto, adquieren nuevos. La autoevaluación también es parte fundamental en la estructura del curso no formal *e-learning*, puesto que les permite identificar la asimilación de conocimientos. De este modo, el participante se convierte en protagonista de su propio aprendizaje, desarrollando la práctica de reflexión e identificando sus errores, motivándolo para mejorar progresivamente (Arguelles, 2011).
- La comunicación es asíncrona, permite que los fundamentos pedagógicos sean convertidos y entregados a los estudiantes en un lenguaje que facilite su comprensión y apropiación. Los participantes utilizan los sistemas de comunicación en tiempos diferentes, donde el receptor puede leer el mensaje en cualquier momento, sin la necesidad de la simultaneidad. Sin embargo, hay que considerar el tiempo de respuesta a las inquietudes de los participantes: menos de 24 horas. En la formación *e-learning* se emplean con acciones en la plataforma LMS, tablón, correo electrónico y foro.

8.1.5. Perfil de los participantes

Personas voluntarias con antecedentes relacionados con la soldadura (ingenieros, estudiantes de ingeniería mecánica, empleados o desempleados del sector metalmecánico).

8.1.6 El rol del participante

El estudiante es sujeto activo de su propio aprendizaje, cuyas responsabilidades están bien definidas (autodisciplina, autoaprendizaje, análisis crítico y reflexivo), haciendo que su proceso de aprendizaje sea autónomo, puesto que es una persona que piensa, actúa, crea y construye saberes personales y sociales.

8.1.7 El rol del tutor

El tutor se desempeña como orientador, asesor y conductor del participante durante su formación, motivándolo para que sea responsable de su propio aprendizaje y formación. Basada en el concepto de (Carneiro, et al. 2009), la sociedad educativa se alimenta de personas “competentes” para aprender y gestionar autónomamente sus recorridos y procesos de aprendizaje, así como la construcción activa del conocimiento.

8.1.8 La plataforma virtual

Google Classroom fue la plataforma seleccionada para almacenar la formación. Es una herramienta creada por Google en 2014, destinada únicamente al mundo educativo. Es un LMS gratuito con una interfaz limpia, organizada y de fácil uso, para gestionar un aula de manera colaborativa a través de internet.

8.2. Diseño y desarrollo

Las actividades en estas etapas giran alrededor del conocimiento, integrándolas como logros intencionales (de acuerdo con la secuencia didáctica que favorece el desarrollo de las competencias técnicas laborales), convirtiendo la formación en una experiencia auténtica de enseñanza y aprendizaje (Newman & Wehlage, 1993). Es necesario evaluar cada fase al finalizarla, para así mejorar las actividades realizadas.

En estas fases se producen los contenidos y materiales de aprendizaje, teniendo siempre en cuenta la secuencia didáctica, así como la jerarquía del diseño instruccional en los OVA, que también cubre aspectos como:

- Estructuración de la arquitectura web en el LMS Classroom.
- Producción de los instrumentos de evaluación.
- Inspección y revisión para comprobar la correcta organización y ejecución de los contenidos.

8.2.1. Conocimientos previos

Información que el individuo tiene en su memoria, debido a sus experiencias pasadas. Son importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje cognitivo.

8.2.2. Introducción

Documento que explica (en diferentes soportes y formatos) las tipologías generales de la secuencia didáctica a tratar. Ubica al participante en los diferentes elementos para que participe activamente, así como promover su interacción con el material, logrando el mejor aprovechamiento del entorno formativo (Cabero, Gisbert, & Barroso, 2002).

8.2.3. Contenido didáctico

Material producido por la experta en el manejo de la normatividad y ensayos no destructivos (END), junto con un diseñador gráfico. El contenido aborda el tema de forma clara, precisa, contextualizada y problematizada, lo que requiere de un alto dominio teórico, práctico y pedagógico del área de soldadura.

Los bloques de contenido son elementos que responden a las necesidades de formación, relacionados con los conocimientos, habilidades y actitudes (Cabero, et al. 2002). Para su construcción y desarrollo fueron tenidos en cuenta los siguientes criterios (Nieda & Macedo, 1993):

- Selección: elegir el tema (o temas) a enseñar.
- Organización: manera como se van a impartir los temas.
- Secuenciación: orden con el cual se enseña.

Además, deben permitir la navegación de diversas maneras, de modo que el participante lo explore de acuerdo a sus intereses o estilo de aprendizaje. Cada componente didáctico será explicado en la tabla 11.

Tabla 11. Componentes del contenido didáctico:

<p>Métodos de entrega: los materiales digitales tienen un propósito educativo definido, relacionado con fortalecer o desarrollar una competencia de los participantes. Se encuentran alojados en la Plataforma Virtual LMS y son ejecutables en cualquier equipo.</p>
<p>Licenciamiento: la formación tendrá en cuenta los siguientes aspectos normativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toda cita textual y parafraseada se referenciará según las recomendaciones de la APA (<i>American Psychological Association</i>). • Todo recurso digital (página web, artículo, animación, vídeo, fotografía, etc.) es enlazado desde el contenido, si abre como un enlace externo desde el sitio original (de uso libre).

Fuente. Elaboración propia a partir de Puello & Barragán, (2008).

La secuencia didáctica está enfocada en las competencias técnicas, mientras que el contenido sigue el orden de las acciones de un entorno laboral real (FAO, 2014).

8.2.4. Recursos

Son herramientas y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y las diferentes formas de aprender, junto con los estilos y ritmos de los participantes. No basta con usar excelentes vídeos, gráficos y sonidos, también se requiere de un texto que llame la atención de los participantes, amplíe la información y la ponga en el contexto indicado. (Cabero, et al. 2014). Los recursos de la formación son explicados en detalle en la tabla 12.

Tabla 12. Recursos de la formación:

<p>Material documental: información adicional al contenido del curso, como artículos, noticias, libros, etc. Permite que los participantes profundicen, amplíen y complementen sus aprendizajes. Se encuentran formatos como: Word (doc y docx), Power Point (ppt y pptx), Acrobat Reader (pdf), página web (html y htm), video, YouTube, entre otros.</p>
<p>Web 2.0-3.0: aplicaciones que permiten crear nuevas colaboraciones, realizar contenidos y publicar contenidos de forma transparente para el usuario. Entre los recursos considerados para la secuencia didáctica figuran internet, YouTube, computador, tableta, celular, computación en la nube, Google Drive, entre otros (Ver Anexo C: ANEXO. PRESENTACIÓN DE LA FORMACIÓN E-LEARNING PARA TELÉFONO CELULAR Y COMPUTADOR)</p>

Actividades: conjunto de herramientas que permiten organizar actividades de evaluación de aprendizajes, tales como cuestionarios en línea, actividades de autoaprendizaje lúdico y estudios de casos (Anexo D. ANEXO. RECURSOS Y ACTIVIDADES).

Fuente. Elaboración propia a partir de Puello & Barragán, (2008).

8.2.5. La evaluación de desempeño por competencias

La evaluación por competencias es un proceso que se realiza a través de actividades de aprendizaje y de formulación de valoraciones sobre la medida y la naturaleza del progreso del estudiante, según los resultados de aprendizaje esperados. En esta propuesta, se trabaja autoevaluación y heteroevaluación.

8.2.6. Las rúbricas

Son herramientas de gran potencial didáctico. Corresponden a guías de calificación usadas en la evaluación del desempeño de los participantes, las cuales describen el alcance de la actividad en varios niveles de rendimiento y facilita la retroalimentación (Moreno, 2012). La formación tiene dos rúbricas cuantitativas: la del foro y la del estudio de caso (Anexo E. ANEXO. RÚBRICAS).

8.2.7. Bibliografía

Conjunto de datos precisos y detallados donde el tutor reseña las fuentes documentales. Orienta el acceso a la información básica para que ayude al participante en las tareas directas realizadas durante la secuencia (Díaz-Barriga, 2013).

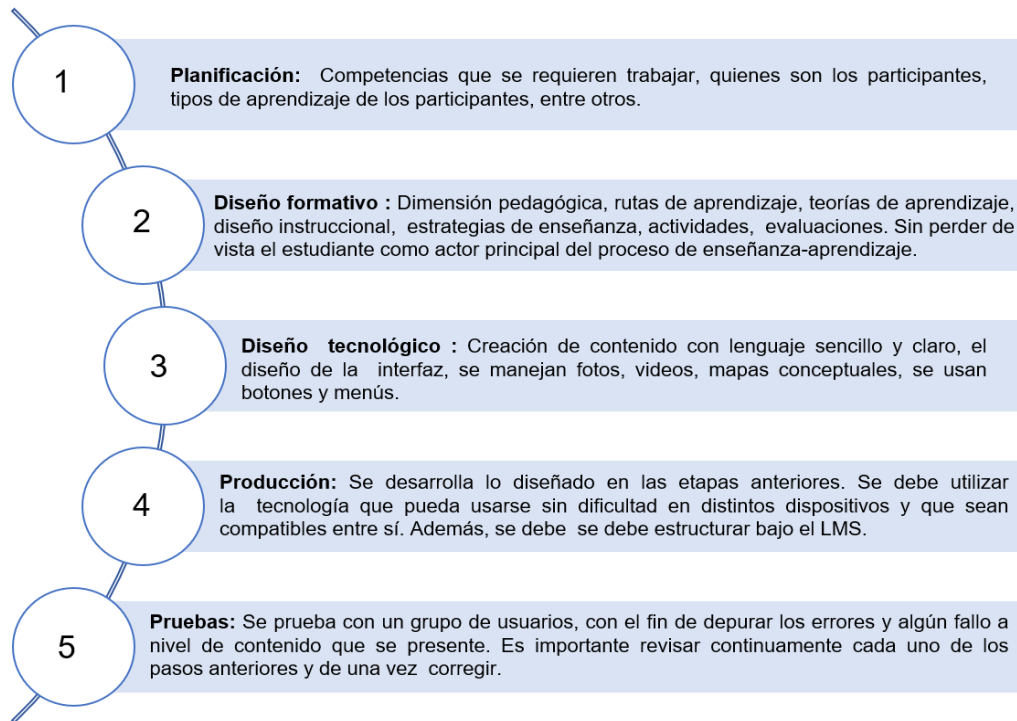
8.2.8. Objeto virtual de aprendizaje (OVA)

Es la herramienta de enseñanza donde los participantes aprenden a su propio ritmo y de manera independiente sobre la calidad en las uniones soldadas. Una de las características fundamentales de los OVA es que son objetos autónomos; esto significa que el estudiante debe ser capaz de completar un ciclo de aprendizaje por sí mismo.

Dentro de su estructura están los metadatos, etiquetas que alojan las características generales del OVA, lo que garantiza su interoperabilidad técnica, permitiendo que se ubique en diversas plataformas de aprendizaje virtual y conectarse desde cualquier dispositivo.

Producir el OVA demanda el cumplimiento de una serie de pasos (figura 18):

Figura 18. Pasos para elaborar un OVA



Fuente: Elaboración propia a partir de Morales, et al. (2016).

Las características del OVA desarrollado para la secuencia didáctica son las siguientes:

- Enfoque en el diseño centrado en el participante.
- Cumplir con la dimensión pedagógica.
- Es responsivo: se adapta a cualquier tipo de pantalla,
- La construcción inició a partir del contexto del proceso de soldadura.
- La parte gráfica se realizó en la *suite Adobe*.
- La unificación y la programación del curso se realizó con *Articulate storyline*.
- La exportación es un html5, para que funcione en cualquier navegador web (incluidos los dispositivos móviles).

- Se exporta en SCORM para cargarlo en el LMS Classroom, con el fin de realizar la continuidad de los estudiantes dentro del curso.

8.2.9. Secuencia didáctica de la propuesta curso no formal e-learning

Comprende el grupo de contenidos, material de apoyo, actividades de comunicación y evaluación integradas en la secuencia didáctica, para desarrollar las competencias técnicas de los participantes. Contiene toda la información sobre la ruta de aprendizaje.

El módulo está dividido en lecciones, creadas de acuerdo con las rutas de aprendizaje para el diseño de los contenidos. Es importante tener en cuenta que, para que un elemento sea considerado parte de un contenido didáctico, debe estar compuesto por el contenido y los metadatos que describan sus características, los cuales se especifican en el SCORM.

Junto con el diseño de la secuencia didáctica, elaborada de manera acertada, enfocada en las competencias técnicas y con la estructura jerárquica adecuada, hay que considerar el proceso para su construcción, como lo muestra la tabla 13.

Tabla 13: Diseño de la secuencia didáctica

Título de la formación e-learning: SOLDADURA QA PROCESOS
Teoría de aprendizaje: constructivista-conectivista
Estrategia de aprendizaje: cognitivas y metacognitivas
Duración: cinco horas.
<p>Calendario: describe los tiempos en los que se deben entregar las actividades, junto con las fechas de inicio y cierre de la formación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de inicio: miércoles mayo 6 de 2020 a las 7:00 am. • Fecha de cierre: viernes 15 de mayo de 2020 a las 11:00 pm.
<p>Competencias técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar la normatividad adecuada, según el componente soldado. • Seleccionar los END para asegurar la calidad del componente soldado.

Resolución de problemas

Busca que los participantes solucionen situaciones de la vida real con sus propias estrategias través del conocimiento, la investigación y la reflexión.

Caracterización del aprendizaje

Facilita el proceso: reconocimiento, profundización y transferencia

Conocimientos previos de los participantes

- Temáticos: conocimientos básicos de soldadura, definición y procesos de soldadura.
- Manejo básico de las herramientas del paquete Microsoft Office, navegación por internet y uso del correo electrónico.
- Capacidad para instalar y desinstalar pequeños programas informáticos.
- Disponer de una cuenta de correo Gmail.

Diseño del módulo I. Normatividad

¿Qué competencias desarrollan los participantes?

Obtendrán habilidades y conocimientos para la correcta selección de la normatividad en uniones soldadas.

¿Qué aprenderán los participantes?

- Manejo del OVA
- Conceptos
- Procedimientos
- Normas

Desarrollo específico de los contenidos

Propósito

Conocer e identificar las diferentes normas, las cuales difieren respecto a su alcance, aplicabilidad y propósito. Razón por la que se debe hacer una cuidadosa selección, según el componente. El resultado es el aseguramiento y la confiabilidad para satisfacer los requisitos definidos de calidad

Objetivo

Desarrollar en el participante conocimiento básicos de códigos, normas y especificaciones en las uniones soldadas, según el componente.

Contenido

- Definición de conceptos de norma, código y especificación.
- Características
- Origen
- Criterios para asegurar la calidad en uniones soldadas.
- Tipos de normas

- Aplicabilidad
- Selección de normas
- AWS, ASME, API
- Criterios de aceptación
- Pasos para garantizar la calidad en producción
- Consecución de normas

Actividades

Juego de relación. Esta actividad estimula la capacidad para relacionar imágenes con contenidos conceptuales.

Diseño del Módulo II. Ensayos no destructivos (END)

¿Qué competencias desarrollan los participantes?

Cada participante desarrollará habilidad y obtendrá conocimiento para seleccionar correctamente el END, según los defectos presentes en las uniones soldadas.

¿Qué aprenderán los participantes?

- Manejo del OVA
- Conceptos
- Procedimientos
- Defectos y discontinuidades
- Ensayos no destructivos (END).

Desarrollo específico de los contenidos

Propósito

Seleccionar de manera adecuada el ensayo no destructivo (END), según los defectos que se presenten en la unión soldada.

Objetivo

Entender la importancia de los END en la construcción de uniones soldadas en la calidad del componente.

Contenido

- Generalidades
- Defectos y/o discontinuidades.
- Principios de confiabilidad en la ejecución de END.
- Factores para la selección del END.
- Clasificación de los END según defectos.
- Inspección visual
- Tintas penetrantes
- Partículas magnéticas
- Electromagnetismo
- Radiografía industrial

- Ultrasonido convencional
- Ultrasonido *Phased Array*
- Proceso de inspección con los END

Actividades

- **Crucigrama:** busca motivar a los participantes, desarrollando un mayor compromiso e incentivando su ánimo de superación.
- **Prueba de selección múltiple:** pertenece al grupo de pruebas estructuradas y de tipo escrito. Se utiliza para medir resultados de aprendizaje tanto simples (conocimiento) como complejos (comprensión, aplicación e interpretación).

¿Por qué es necesario que lo aprendan?

- Trabajar con normatividad en soldadura brinda protección y seguridad a clientes y empleados, asegurando que el componente soldado tendrá un ciclo de vida prolongado.
- Para obtener uniones soldadas que cumplan con las propiedades específicas y la calidad requerida, es necesario controlar con rigor todas las variables que intervienen en la producción de las uniones soldadas. Tal control se logra mediante el conocimiento de la normatividad y los END.
- Para que las empresas del sector (sin importar su tamaño) compitan en igualdad de condiciones en el mercado nacional o internacional, al ser más productivas y competitivas.

¿Cómo lo aprenderán?

Las estrategias de enseñanza se implementan a través de las TIC, utilizando la web para promover el aprendizaje de las competencias técnicas. Las estrategias y técnicas aplicadas fueron las siguientes:

- **Técnicas centradas en el pensamiento crítico:** actividades para seleccionar y evaluar información o soluciones potenciales (como el foro o el estudio de caso).
- **Preguntas al grupo:** en el foro de discusión se hace una lluvia de ideas, orientada por la docente. Permite detectar el progreso de los participantes y diagnosticar áreas que necesitan ser fortalecidas.
- **A través del OVA:** cada módulo posee información de aprendizaje amigable, de modo que el participante esté activo durante la interacción con la secuencia didáctica
- **Trabajo con materiales multimedia interactivos:** hace referencia al desarrollo del trabajo autónomo con materiales multimedia. Busca desarrollar el pensamiento crítico y creativo mediante actividades de análisis, estudios de caso, ejercicios, guías y ejercicios prácticos.
- **Tablón de anuncios:** espacio para la interacción social entre los participantes y el docente, donde intercambian inquietudes, inconvenientes y puntos de vista.

- **Recuperación de información:** permitirá al participante cimentar sus conocimientos a través de la internet, donde analiza, apropia y valora la información. Estará enfocado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario para el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje.
- **Autoaprendizaje lúdico:** técnica que utiliza el aprendizaje a través de la lúdica, con el fin de transmitir un contenido y evaluar -mediante una experiencia significativa- qué favorece la motivación del participante.
- **Estudio de caso:** busca conclusiones o alternativas sobre un problema determinado.

¿Como sabrá que lo aprendieron?

La evaluación del aprendizaje se expresa a través de una calificación, expresión cualitativa y cuantitativa de lo que ocurre en el proceso de enseñanza- aprendizaje. La formación tiene dos tipos de evaluación:

- **Heteroevaluación**
El participante es evaluado por el docente a través de trabajos individuales y colectivos en dos tipos:
 - Calificación sumativa del foro: se realiza a través de la rúbrica. Evalúa el desempeño del participante de manera individual y colaborativa, identificando su nivel de compromiso.
 - Calificación sumativa del estudio de caso: también se realiza a través de rúbrica; pero, adicionalmente evidencia que el participante alcanzó las competencias técnicas (definidas en la formación). Esta calificación debe ser observable y evaluable. La tutora evalúa por medio de las conductas que los participantes generan ante el caso presentado (Zapata, 2015).
- **Autoevaluación**
A partir del conocimiento de los logros esperados, el participante realiza un proceso autocrítico, de acuerdo con la evolución de sus competencias.
- **Retroalimentación** se realiza a través del OVA y la docente.

Bibliografía

- ACOSEND, (2020), Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos No Destructivos. Recuperado de <http://www.acosend.org/>
- ASME, (S.F). Ejemplos de uso de códigos y normas para los estudiantes de ingeniería mecánica y otros campos. Recuperado de <https://bit.ly/38QSuir>
- ESAB, (2020). Ensayos no destructivos. Centro de conocimiento. Recuperado de <https://bit.ly/2x0Qtmk>
- Westarco, (2020), Centro de conocimiento. Recuperado de <https://www.westarco.com/westarco/sp/education/index.cfm>

Fuente. Elaboración propia a partir Delgado & Solano, (2009).

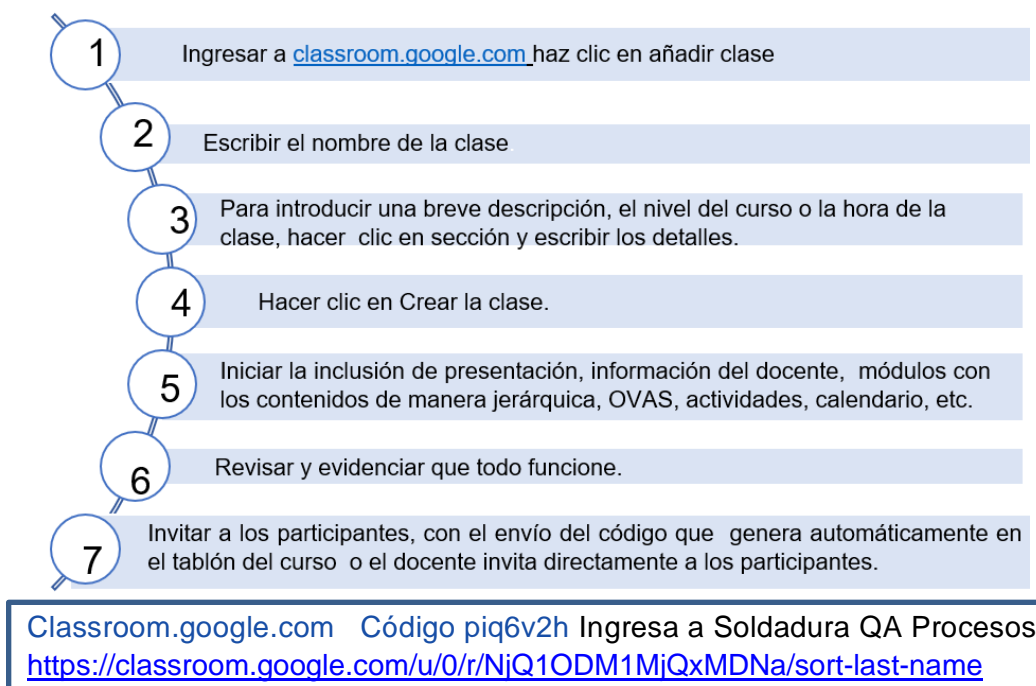
8.2.10 Creación e ingreso al curso no formal *e-learning* Classroom

En la creación se acoplan los módulos de aprendizaje al aula virtual (creada en formato SCORM). También se instalan la introducción, el foro, el estudio de caso y las guías rápidas con las instrucciones, brindando tranquilidad a los participantes respecto al manejo del ambiente formativo.

La ruta de aprendizaje busca ser eficaz y eficiente, para que los participantes realicen la formación *e-learning* de manera satisfactoria. Junto con la comprensión del material por parte de los mismos, propicia lograr las competencias técnicas y asegurar la transferencia del conocimiento.

A continuación, los pasos para almacenar e ingresar a Google Classroom (figura 19):

Figura 19: Pasos para crear e ingresar a la formación en Google Classroom.



Fuente. Elaboración propia a partir del desarrollo implementado en Google Classroom, 2020.

A continuación, los datos para llegar a la propuesta del curso no formal *e-learning* (tabla 14), y evidencias del curso en el Anexo.F Classroom.

Tabla 14: Propuesta “Curso no formal e-learning Soldadura QA Procesos”.

E-learning	
Tipo de producto	Curso no formal Soldadura QA Procesos
Fecha de desarrollo	Mayo, 2020
Código	Classroom plq6v2h
Sitio Web	https://classroom.google.com/u/0/w/NjQ1ODM1MjQxMDNa/t/all
Resumen del contenido	<p>El curso no formal de competencias técnicas en calidad de los componentes soldados es eficaz y fiable para obtener buenos resultados en la producción, siendo factor fundamental en la ausencia de defectos en los mismos. Esta capacidad se consigue a través de una adecuada formación, donde se desarrollan dos temas importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento básico de códigos, normas y especificaciones en las uniones soldadas, - Entender la importancia de los END en la construcción de uniones soldadas en la calidad del componente.

Fuente. Elaboración propia

8.3. Implementación y evaluación

En estas fases son revisadas las reacciones de aprendizaje, junto con los resultados de los participantes, de acuerdo a su progreso en la secuencia. También se gestionan las actividades de los participantes, identificando sus avances. Asimismo, se enviaron recordatorios de evaluaciones y entregas a través del tablón de Classroom.

Además, se realiza la retroalimentación a los participantes, siendo una herramienta de vital trascendencia para analizar el proceso de enseñanza/aprendizaje, explorando fallas, errores y conociendo aciertos con el fin de garantizar el éxito del acto educativo. La ventaja inmediata del avance en el proceso de aprendizaje, es un elemento clave de motivación. De igual forma, tanto el participante como el docente deben tener un papel activo en el proceso de retroalimentación a través de un diálogo de colaboración reflexiva, este diálogo permite la exposición de criterios, ideas, cuestionamientos y consejos de las dos partes involucradas en el proceso, lo que genera un espacio de autoevaluación tanto para el estudiante como para el docente, conllevando no solo a mejorar el aprendizaje del estudiante, sino que también el actuar del docente (Beltrán, 2017). La retroalimentación en la secuencia didáctica, está diseñada para aportarla en dos momentos, en las actividades de autoevaluación en el OVA y en la realizada por la docente en las entregas de heteroevaluación. Foro y estudio de caso. Asimismo, la retroalimentación se realizó de manera motivadora, para que los participantes terminaran la secuencia en los tiempos asignados, al final, se logró el cierre (Anexo G. RETROALIMENTACION). Al final de la ruta de estudio, se

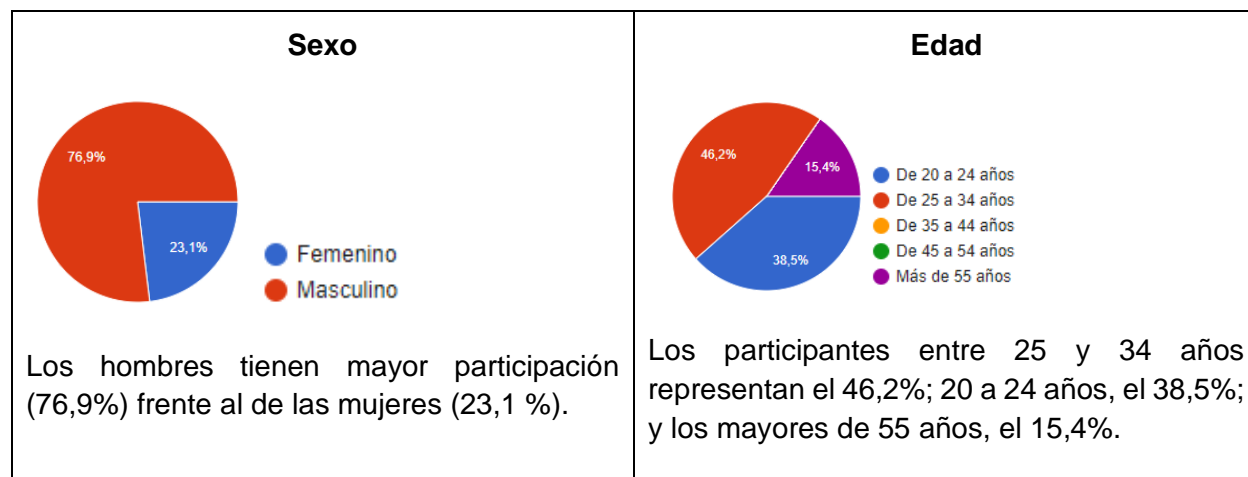
envió un mensaje de agradecimiento por su participación, junto con el resultado final que obtuvo cada uno.

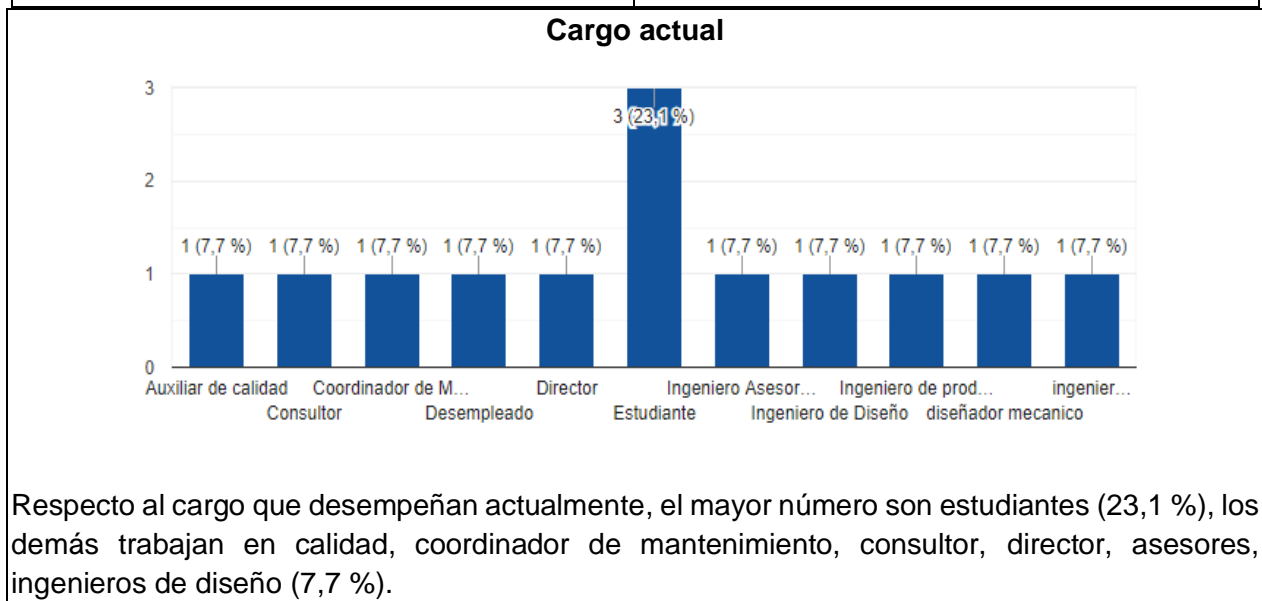
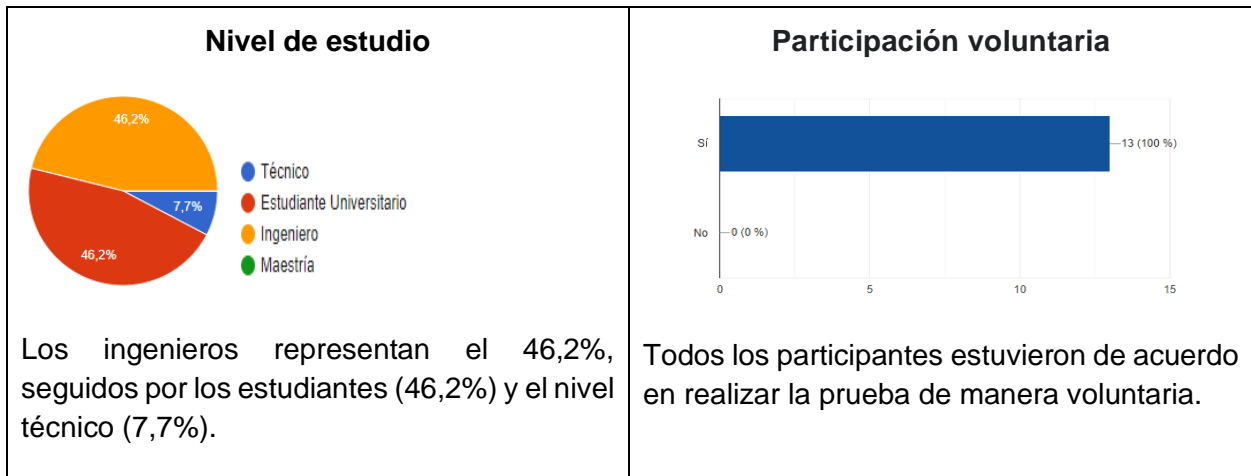
En la evaluación se miden la eficacia y eficiencia del proceso de formación. Esta fase es relevante porque está presente en todas las fases del ADDIE. Dentro de los aspectos a evaluar están: la revisión de los resultados de los participantes al finalizar la secuencia didáctica, la interpretación de los resultados de la encuesta final y la revisión de contenidos y actividades, según la realimentación de los participantes, para modificar y mejorar la secuencia didáctica.

8.3.1. Los participantes en la secuencia didáctica (Propuesta Curso no formal e-learning Soldadura QA procesos).

Inicialmente, en el tablón del Classroom fue publicado el formato de inscripción (formulario de Google), donde los participantes se registraban con sus datos básicos y aceptaron participar en la estrategia didáctica de manera voluntaria. Se inscribieron 13 participantes; finalizaron 12. Los datos básicos se evidencian en la tabla 15.

Tabla 15. Datos básicos de los participantes.





Fuente. Elaboración propia, datos recopilados de Formatos Google (2020).

8.3.2. Resultados finales de los participantes

El análisis de los resultados finales de los participantes, a través de las actividades entregadas, son evidenciados en la figura 20.

Figura 20. Resultados de los participantes al final de la formación e-learning.

Soldadura QA procesos		15 may. El aplicar correcta... Evaluación de 5	15 may. Estudio de caso Evaluación de 5
Ordenar por apellidos	Calificación general		
Media de la clase	91,58 %	4,64	4,62

Fuente. Recuperado de Classroom (2020).

El 91,58% de los participantes realizó las actividades por completo. Respecto a la heteroevaluación del foro, la media de los participantes fue 4,64 sobre 5; en el estudio de caso, la media es 4,62 sobre 5. Con estos resultados se puede inferir que los participantes estuvieron activos, motivados y realizaron con calidad la presentación de las actividades, reflejando un nivel de desempeño competente.

8.3.3 Encuesta dos

El instrumento se aplica a la muestra dos (definida en el apartado ‘Diseño metodológico’) para indagar sobre la reacción de los participantes a la secuencia didáctica. Fueron utilizadas preguntas cerradas. A fin de facilitar su análisis, se agruparon en variables generales y se concentraron en nueve grupos de variables específicas, la cuales validan la secuencia didáctica.

La Escala de Likert (Tabla 16), fue utilizada en la calificación. Indaga en una persona sobre su acuerdo o desacuerdo con una declaración. Es ideal para medir las reacciones, actitudes y comportamientos de una persona, donde cuatro es el puntaje más alto (equivale a estar totalmente de acuerdo) y uno el más bajo (totalmente en desacuerdo).

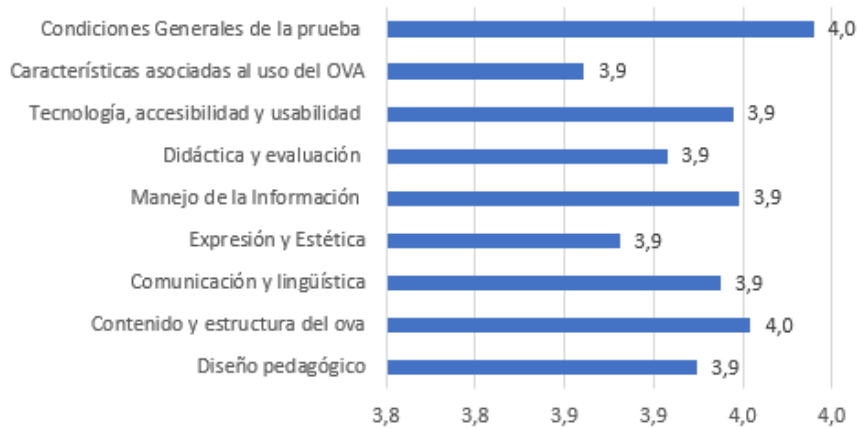
Tabla 16: Escala de Likert.

En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4

Fuente. Elaboración propia a partir de las referencias.

Las variables específicas se identifican en la figura 21:

Figura 21. Resultado de las variables específicas al finalizar la secuencia didáctica.



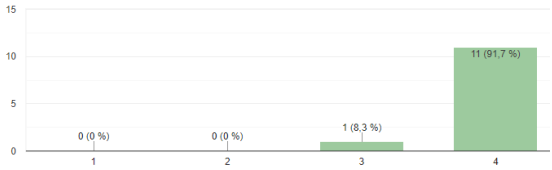
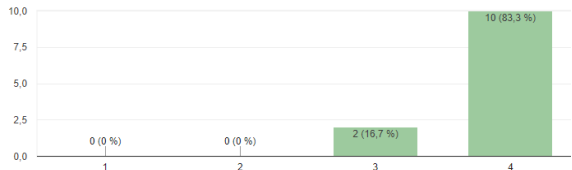
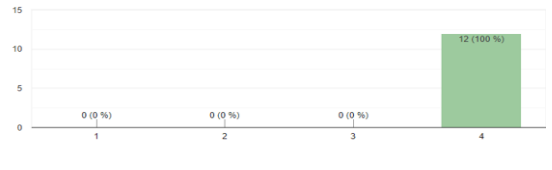
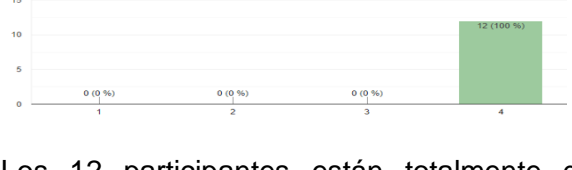
Fuente. Elaboración propia, datos recopilados de Google Formularios.

A continuación, serán analizadas las preguntas relacionadas con el diseño pedagógico, comunicación y lingüística, expresión y estética, manejo de la información, didáctica y evaluación, tecnología, accesibilidad y usabilidad y características asociadas al uso de la ova.

El valor de calificación otorgado por los participantes está entre 3,9 y 4 sobre 4. Según la escala, están entre ‘totalmente de acuerdo’ y ‘de acuerdo’. Por lo tanto, resulta evidente que la secuenciación didáctica tiene un buen diseño, sus objetivos y competencias son claros, y los lineamientos pedagógicos (estilos de aprendizaje, módulos, actividades de autoaprendizaje lúdico, estudio de caso, foro, preguntas de selección múltiple, la retroalimentación, la bibliografía, entre otras) lograron la aprehensión de nuevos conocimientos en los participantes, quienes desarrollaron las competencias técnicas planteadas al inicio de la formación *e-learning*.

La tabla 17 detalla la información sobre las variables de mayor impacto (bloque de preguntas sobre contenido y estructura del OVA), porque soportan los objetivos de la presente investigación.

Tabla 17: Resultados del contenido y estructura del OVA.

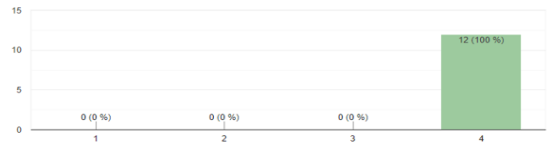
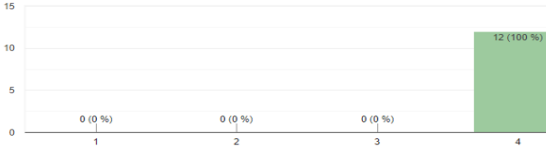
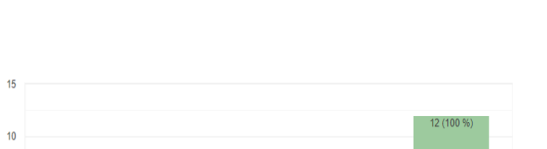
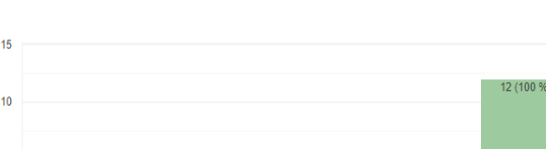
<p>El contenido desarrollado da cuenta de lo que buscan los objetivos y las competencias técnicas.</p>  <p>11 participantes están totalmente de acuerdo que el contenido concuerda con los objetivos y las competencias técnicas.</p>	<p>El diseño favorece la aplicabilidad en el sector real del conocimiento adquirido.</p>  <p>10 participantes están totalmente de acuerdo con que el diseño favorece la aplicabilidad en el sector real; dos están de acuerdo.</p>
<p>Los contenidos actuales y son coherentes con la normatividad exigida.</p>  <p>Los 12 participantes están totalmente de acuerdo que hay coherencia entre lo enseñado y lo exigido.</p>	<p>Los temas tratados son confiables y tienen referencias que respalden los argumentos de la autora.</p>  <p>Los 12 participantes están totalmente de acuerdo que hay coherencia entre lo enseñado y lo exigido.</p>
<p>Los temas planteados mejoraron las competencias técnicas</p>  <p>11 participantes están totalmente de acuerdo con que los temas planteados mejoran las competencias técnicas; uno está de acuerdo.</p>	<p>Con los temas tratados, el participante puede innovar, mejorando la calidad de productos de la empresa donde labora, siendo competitiva en el sector.</p>  <p>Los 12 participantes están totalmente de acuerdo que pueden innovar, mejorando la calidad y siendo más competitivos.</p>

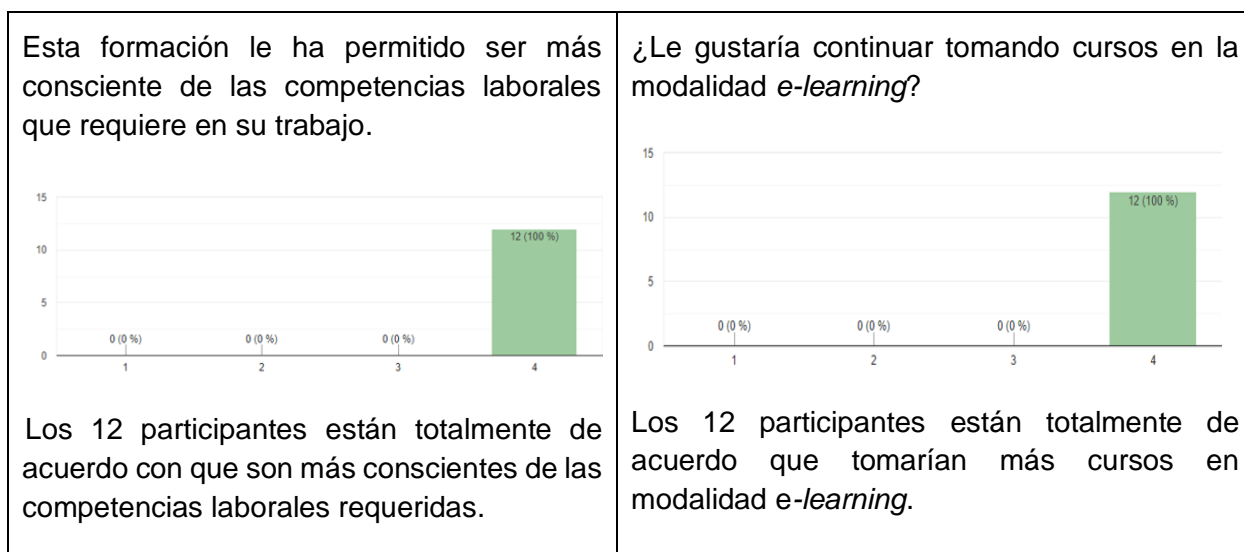
Fuente. Elaboración Propia, datos recopilados de Formularios Google.

Al observar los resultados del contenido y la estructura del OVA, es posible inferir que los participantes hallaron potencialidades importantes en la herramienta y consideraron que es acertada para su proceso de aprendizaje. También descubrieron la aplicabilidad de los contenidos para ser implementados en el sector real, mejorando su competitividad. Los estudiantes alcanzaron un aprendizaje significativo a través de la secuencia didáctica diseñada.

El instrumento utilizado contiene preguntas cerradas y abiertas para el bloque de preguntas sobre condiciones generales de la formación *e-learning*. La tabla 18 presenta las preguntas cerradas, luego abarcará los resultados generales de las respuestas.

Tabla 18: Resultados condiciones generales preguntas cerradas.

<p>¿La formación mejora las competencias del sector metalmeccánico del país?</p>  <p>12 participantes están totalmente de acuerdo que la formación contribuye a mejorar las competencias.</p>	<p>¿Ha mejorado la actividad profesional tras la realización de la formación?</p>  <p>12 participantes están totalmente de acuerdo con que mejora su actividad profesional.</p>
<p>¿Recomendaría la formación a sus amistades o compañeros de trabajo?</p>  <p>Los 12 participantes recomendarían la formación.</p>	<p>¿Participar en la actividad aportó conocimientos relevantes para desempeñar su trabajo?</p>  <p>Los 12 participantes están totalmente de acuerdo con que aportó conocimientos relevantes para desempeñar su trabajo</p>



Fuente. Elaboración propia, datos recopilados de Google Forms.

Al realizar el análisis final de percepción de los participantes sobre las condiciones generales de la formación *e-learning*, se puede concluir que:

- La formación aportó a su aprendizaje, ampliando sus conocimientos en el tema de calidad en soldadura y mejorando su actividad profesional.
- Los participantes toman conciencia de la importancia de ser competentes en el ámbito profesional, impactando positivamente a las empresas y al sector.
- Los participantes continuarán realizando cursos en la modalidad *e-learning* y recomendarán a otras personas para participar en la formación.

Las opiniones de los participantes frente a las preguntas abiertas de este segmento se encuentran en el Anexo H. ANEXO. PREGUNTA ABIERTA Y RESPUESTAS.

Al analizar las respuestas de la pregunta *¿Está usted satisfecho con el aprendizaje obtenido en esta formación?*, los 12 participantes estuvieron totalmente de acuerdo. La respuesta más relevante fue:

“Sí, totalmente satisfecho. La interfaz es dinámica, capta la atención del usuario, cumple con el objetivo de aprendizaje propuestos en la temática, el contenido es claro y conciso,

genera mucha expectativa de aprendizaje, aclara y refuerza conocimientos aplicables en entornos de trabajo actuales, crea conciencia y desarrolla habilidades competitivas para enfrentarse a nuevos retos de trabajo y estudio”.

A la pregunta: *Habiendo considerado todo lo anterior ¿tiene alguna sugerencia sobre la formación e-learning?*, las respuestas de la mayoría los participantes no presentaron sugerencias y están identificados con la secuencia didáctica.

En la retroalimentación surgieron recomendaciones como incluir más gráficas y examinar algunas actividades, particularmente las evaluaciones. La velocidad de la plataforma depende de múltiples factores, como el acceso a internet de los participantes o la disponibilidad de la plataforma de Google (donde se aloja la Classroom), aunque usualmente presenta buena disponibilidad y desempeño. Estas sugerencias permiten revisar y proponer mejoras en la secuencia didáctica (Anexo I. ANEXO. PREGUNTA ABIERTA, RESPUESTAS).

8.3.4. Entrevista no estructurada

Una vez inició la secuencia didáctica, se realizó una entrevista no estructurada a Jorge Contreras Cruz, ingeniero mecánico de la Universidad Nacional de Colombia y experto en soldadura (Universidad Libre), quien actualmente es director ejecutivo de ACOSEND (Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos No Destructivos, formada por un grupo de empresas que fomentan la tecnología de la soldadura en el país), con el fin de validar su concepto sobre el curso no formal *e-learning* “QA en soldadura”.

El concepto (Juicio de experto) realizado por Jorge Contreras, se evidencia en el (Anexo J. ANEXO. PREGUNTA ABIERTA, RESPUESTAS NO ESTRUCTURADA), un aparte de éste se describe a continuación:

- El objetivo de la tesis, con el curso no formal *e-learning*, está siendo demostrado y cumple con los criterios académicos de formación como “saber”, “saber hacer”, “saber estar” y “saber ser” (competencias).
- El diseño de la enseñanza *e-learning* de la soldadura está apropiado para el enfoque de competencias que escogió la tesista; esto es, sobre las normas de soldadura y de los de ensayos no destructivos de uso más común en Colombia.
- El hecho de formular preguntas para verificar cuánto aprendió el consultante, genera una dinámica de retroalimentación académica.

- Las personas del sector generalmente toman los cursos presenciales. Al adquirir conocimientos por medio de nuevas herramientas utilizadas en el curso *e-learning*, hace que el consultante se motive a continuar formándose.

Al revisar las respuestas enviadas por el experto, es posible inferir que el planteamiento del problema de esta investigación tiene fundamento. Por tanto, justifica la intervención con la secuencia didáctica realizada a través del curso no formal *e-learning* que se propuso como solución a las falencias en las competencias técnicas del sector metalmecánico, respecto a la calidad en los componentes soldados. Estos elementos teórico-prácticos justifican y responden con suficiencia la pregunta de investigación y sirven al cumplimiento de los objetivos planteados en la misma.

8.3.5. Diseño de propuesta comercial para el curso no formal *e-learning*.

Al terminar la propuesta del curso no formal *e-learning* y con el resultado de la encuesta de satisfacción por parte de los participantes (Anexo H y Anexo I) y el concepto del experto. Se toma la decisión de incluir en el portafolio de la empresa CIDE SAS, como nuevo producto los cursos no formales *e-learning*. A continuación, se presenta la propuesta comercial. Figura 22. (Ver Anexo K, Propuesta comercial).

Figura 22. Propuesta Curso no formal *e-learning* para clientes potenciales

Referencia: Propuesta Curso no formal *e-learning*

Estimado XXXXX,

Relaciono la propuesta **Curso no formal *e-learning* QA Soldadura**, ajustada al trabajo previo de consultoría que se realizó en la planta de producción y se evidencio que se debe reforzar las competencias técnicas de su personal en lo relacionado a la **normatividad y a los ensayos no destructivos (END)**, aplicado a su proceso de soldadura.

CIDE SAS, alinea el programa de formación *e-learning* a su visión corporativa convirtiéndonos en grandes aliados en la conquista de los objetivos estratégicos de su organización, el resultado es el aseguramiento y la confiabilidad para satisfacer los requisitos definidos de calidad, por tanto, se ven reflejados en la productividad y la competitividad frente a empresas del sector metalmecánico. A continuación, el modelo para la realización del curso no formal **QA Soldadura**, desde la perspectiva del cliente.



Modelo perspectiva del cliente

Fuente: Elaboración propia

9. Recomendaciones y conclusiones

Las siguientes son las recomendaciones para el desarrollo e implementación con una secuencia didáctica *e-learning*, como solución a las deficiencias de las competencias técnicas del sector metalmecánico (en lo que a la calidad en los componentes soldados se refiere); así como las conclusiones finales de la investigación.

9.1. Recomendaciones

- Con base en la retroalimentación obtenida por los participantes de la secuencia didáctica, se recomienda revisar sus sugerencias e incluir mejoras para próximas formaciones *e-learning*.
- Una vez finalizada la investigación y pensando en su futura aplicabilidad, es necesario considerar un LMS más apropiado para la formación *e-learning*, con un mayor número de herramientas que favorezcan la formación.
- Extender la aplicación del modelo, de modo que incluya nuevos contenidos, como el entendimiento de la soldabilidad y metalurgia de soldadura, la adecuada selección de procesos de soldadura, los procedimientos de soldadura y la calificación del desempeño del soldador.
- Buscar un aliado de formación que esté avalado por entidades certificadoras internacionales, como “Educador para soldadura (CWE)”, programa de *American Welding Society (AWS)*, para así ofrecer confianza y credibilidad a las personas interesadas.

9.2. Conclusiones

La revisión bibliográfica realizada fue clave para identificar las competencias técnicas laborales requeridas por el sector metalmecánico de soldadura en Colombia. Los informes gubernamentales y de los gremios proporcionaron información confiable, que permitió entender cómo estuvieron, cómo están y cómo estarán las competencias laborales en el sector metalmecánico del país frente a empresas extranjeras. A continuación, se describen las competencias técnicas identificadas por el (SENA, 2012):

- Entendimiento de la soldabilidad y metalurgia de soldadura.
- Adecuada selección de procesos de soldadura.
- Manejo y aplicación de códigos y especificaciones en soldadura.
- Procedimientos de soldadura y calificación del desempeño del soldador.
- Secuencia de soldadura y control de distorsiones (defectos).
- Aplicación de ensayos no destructivos.

El desarrollo de la secuencia didáctica (Propuesta Curso no formal *e-learning* Soldadura QA procesos) se orientó hacia los temas de normatividad y ensayos no destructivos en componentes soldados. Es importante destacar que la búsqueda de fuentes de información consultadas son documentos relevantes; una vez identificados, se da prioridad a los más accesibles, actualizados y confiables (Martín & Lafuente, 2017).

El diseño de la secuencia didáctica de la propuesta Curso no formal *e-learning* Soldadura QA procesos, sí mejoró las competencias técnicas de los participantes, de acuerdo con los resultados obtenidos a través de las respuestas en la encuesta dos realizadas a los participantes de la formación y la entrevista no estructurada con el experto de ACOSEND (Juicio de experto). Asimismo, es posible afirmar que tuvo una buena planeación, a partir del diseño instruccional ADDIE y la articulación de todos los elementos que componen la secuencia: los conocimientos previos, la selección de los lineamientos pedagógicos, la producción de contenidos con la intención de promover las competencias técnicas de calidad en soldadura, las actividades, la evaluación y demás recursos organizados secuencialmente y pensados en el participante. Además, es importante rescatar que en el sector generalmente los cursos son presenciales, al apropiar los nuevos conocimientos en escenarios con herramientas tecnológicas innovadoras permitieron a los participantes modificar su forma aprender. (Basados en la Propuesta *e-learning* para formación no formal, que se encuentra en el marco teórico).

Además, se vincularon el estudio de caso y las preguntas-problema de contextos reales en el foro, lo que denota en los estudiantes un aprendizaje significativo, evidente en el resultado de

la evaluación sumativa del grupo de participantes de la formación, cumpliendo con el objetivo de esta investigación. Para (Díaz-Barriga, 2013), el debate didáctico contemporáneo se enfoca en la responsabilidad del docente para proponer actividades secuenciadas que generen un clima de aprendizaje. Este es el sentido real de la expresión en el debate didáctico actual: centrado en el aprendizaje.

Se logró demostrar que se mejoran las competencias técnicas en soldadura con la propuesta Curso no formal *e-learning* Soldadura QA procesos, apoyados en el aporte de (Carneiro, et al. 2009), quienes afirman que el conocimiento es el motor de las nuevas economías. Por eso, el aprendizaje constante es el mayor reto formativo para las personas y las organizaciones en la actualidad. Algunas de las evidencias que soportan estas acciones, están a continuación:

- En la propuesta del curso no formal *e-learning*, se realizó la evaluación sumativa de la actividad estudio de caso, el resultado de los 12 participantes es competente; esto quiere decir, que saben para qué son, para qué sirven, en qué y cómo se usa la normatividad y los ensayos no destructivos.
- Al terminar el curso los participantes realizaron la encuesta evaluativa de calidad. El resultado de los 12 participantes es favorable, todos están totalmente de acuerdo que el la propuesta del curso no formal *e-learning* aportó conocimientos relevantes para desempeñar su trabajo. Además, están totalmente de acuerdo que las competencias técnicas propuesta se alcanzaron en beneficio de mejorar la calidad de los componentes soldados.
- La actualización de conocimientos realizada por los participantes al innovar la forma de recibir la formación (generalmente la formación era presencial) con el uso de las herramientas de la propuesta *e-learning*, cuando el contenido de lo que se está aprendiendo es interesante, se invierte tiempo y se motiva a seguir aprendiendo.

De acuerdo con la información suministrada por los participantes en la encuesta final, después de tomar la totalidad del curso no formal *e-learning*, manifiestan estar de acuerdo con

referenciar los cursos a otras personas por que mejoraron sus conocimientos y contribuyeron a mejorar sus competencias técnicas. Adicionalmente, estos mismos participantes tomarían nuevamente otro curso no formal en esta modalidad. (Anexo H). Por otra parte, la validación (juicio) dada por el experto Jorge Contreras, director ejecutivo de ACOSEND donde manifiesta que la formación cumple con los objetivos propuestos y además contribuye a mejorar las competencias técnicas del sector (Anexo J), por lo anterior, la empresa CIDE SAS incluirá como nuevo producto los cursos no formales *e-learning*, en su portafolio de productos; se realiza la propuesta comercial para clientes potenciales. (Anexo K).

El fin de la investigación es apropiar los conocimientos y competencias técnicas a través de la innovación por medio de la propuesta del curso no formal e-learning, al ser efectiva su aplicación con los participantes, aporta a la línea de investigación de COLCIENCIAS. Apropiación Social y Circulación del Conocimiento-Generación de contenido multimedia. Por tanto, la generación de contenidos a través de diferentes medios alternativos permite la comprensión y reflexión sobre la relación entre la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación con la sociedad.

Asimismo, para sobrevivir en el mercado ante la actual situación de pandemia y confinamiento obligatorio, el *e-learning* o la presencialidad asistida por tecnología - remota son modalidades de aprendizaje que se presentan como una oportunidad para innovar, puesto que las personas han tenido que reinventar y adaptar sus vidas, buscando alternativas para mantenerse productivos y actualizados en conocimientos. Por estas razones la educación en línea ha ganado protagonismo. Actualmente las personas están aprovechando el tiempo y adquieren conocimientos que impacten la sociedad en el futuro. La pandemia llegará a su fin, pero los conocimientos y las habilidades duras serán requeridas más que nunca (Revista Dinero, 2020).

10. Referencias

- Alles, M. (2002). *Desempeño por competencias. Evaluación de 360°*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica.
- Alles, M. (2008). *Dirección estratégica de recursos humanos: gestión por competencias*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Granica.
- Alles, M. (2009). *Diccionario de comportamientos la trilogía* (Vol. II). Buenos Aires, Argentina: Editorial Granica.
- Álvarez G, M. C. (1998). *Un desafío al profesorado: la formación de los ciudadanos europeos*. (D. d. Educación, Ed.) Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Álvarez, E. Z., Murillo, M. d., & Ramírez, A. (junio de 2016). Modelos de diseño instruccional mediados por tecnología en la capacitación empresarial. *Revista electrónica de divulgación de la investigación*, 11.
- Amaya Martínez, R. (1993). *Diagnóstico pedagógico: fundamentos teóricos*. España: Universidad de Oviedo.
- ANDI. (2015). Estrategia para una nueva industrialización. Bogotá, Colombia.
- ANDI. (2018). *Colombia: Balance 2018 y Perspectivas 2019*. Obtenido de Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI): <http://www.andi.com.co/Uploads/ANDI%20-%20Balance%20y%20Perspectivas.pdf>
- Arguelles, D. C. (2011). *Modelo para la generación de competencias genéricas a partir del e-learning fundamentado en aprendizaje autónomo*. Madrid, España: Universidad de Nebrija.
- Arguelles, D. C. (2011). *Modelo para la generación de competencias genéricas a partir del e-learning fundamentado en aprendizaje autónomo*. Madrid, España: Universidad de Nebrija.

- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*, 5(17), págs. 23-29.
- Avendaño, J. F. (2017). Modelo de formación virtual para ofrecer educación informal para las Pymes ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C. *Tesis de maestría*. Bogotá, Colombia.
- Bancoldex. (mayo de 2018). *Diversificación Inteligente: posibilidades de diversificación y sofisticación de la industria metalmeccánica en Colombia*. Obtenido de Bancoldex: https://www.bancoldex.com/sites/default/files/documentos/perfil_industrial_metalmeccanica.pdf
- Barrios, M. (2008). Por un continuo educativo en clave de desarrollo humano. Una visión desde Fe y Alegría. En F. I. Alegría, *Una mejor educación para una mejor sociedad* (págs. 7-34). Madrid, España: Federación Internacional de Fe y Alegría.
- Beltrán, O. J. (2017). La retroalimentación: base fundamental de la evaluación para desarrollar habilidades en el área de inglés (Tesis de maestría). *Maestría en Educación*. Tolima, Colombia.
- Beracasa, I. S., & Londoño, J. (2007). *Profesionales con marca registrada*. Bogotá: Leadersearch.
- Bono, R. (2012). Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. Barcelona, España.
- Cabero, J., Gisbert, M., & Barroso, J. (enero de 2002). *Materiales formativos multimedia en la red. Guía práctica para su diseño*. (S. (. Audiovisuales), Ed.) España: Universidad de Sevilla y Universitat Rovira i Virgili.
- Cáceres, K. (agosto de 2011). *Tutores en ambientes virtuales de aprendizaje (tesis de maestría)*. Obtenido de Universidad de La Sabana: <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/1320/Gracce%20Karen%20C3%A1ceres%20P%20C3%A9rez.pdf?sequence=1>
- Callejas, M., Hernández, E. J., & Pinzón, J. N. (enero-junio de 2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte. *Entramado*, 7(1), págs. 176-189.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2019). *¿Qué son las sociedades por acciones simplificadas?* Obtenido de Cámara de Comercio de Bogotá: <https://www.ccb.org.co/Preguntas->

frecuentes/Registros-Publicos/Que-son-las-sociedades-por-acciones-simplificadas#:~:text=La%20sociedad%20por%20acciones%20simplificadas,monto%20de%20sus%20respectivos%20aportes.

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2019). *Consultas código CIIU*. Obtenido de Cámara de Comercio de Bucaramanga: <https://www.camaradirecta.com/crear-mi-empresa/consultas-matricula-mercantil/consultas-codigo-ciiu/#:~:text=El%20C%C3%B3digo%20CIIU%2C%20C%C3%B3digo%20Industrial,que%20puede%20desarrollar%20una%20empresa>.

Carmona, Y. (2016). *Competencias laborales para el personal empleado de una empresa manufacturera a través de la evaluación de 360 grados (Tesis)*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Carneiro, R. (2009). Las TIC y los nuevos paradigmas educativos: la transformación de la escuela en una sociedad que se transforma. En R. Carneiro, J. C. Toscano, & T. Díaz Fouz, *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (págs. 15-28). Organización de Estados Iberoamericanos.

Casas, A., Repullo, J., & Donado, J. (mayo de 2003).). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Revista Atención Primaria*, 31(8), págs. 527-538.

Castañeda, D. (2014). Objeto virtual de aprendizaje como estrategia para la enseñanza de la materia y sus propiedades en los estudiantes de grado 10°. (Tesis Maestría). Manizales, Caldas, Colombia.

Coll, C., & Monereo, C. (2008). *Psicología de la Educación Virtual*. (C. Coll, & C. Monereo, Edits.) Madrid, España: Ediciones Morata.

Coll, C. y Solé, I. (1999). *Los profesores y la concepción constructivista*. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, Onrubia e I. Solé (Eds.), *El constructivismo en el aula* (pp. 7-23). Barcelona, España: Grao.

- Collins, K., Onwuegbuzie, A., & Sutton, I. (2006). A Model Incorporating the Rationale and Purpose for Conducting Mixed-Methods Research in Special Education and Beyond. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 4(1), págs. 67-100.
- Coloma, C. R., & Tafur, R. M. (1999). El constructivismo y sus implicancias en educación. *Educación*, VIII(16), págs. 217-244.
- Colombia Competitiva. (2020). *Índice de Competitividad Global*. Obtenido de Colombia Competitiva: <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/snci/indicadores-internacionales/indice-competitividad-global>
- Colombia Productiva. (julio de 2018). *Diez años de desarrollo productivo*. Obtenido de Programa de Transformación Productiva: <https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=611b5ce6-82fd-47af-ba3f-6906dc2fb0ff>
- Colombia Productiva. (Agosto de 2019). *Pacto por el crecimiento y para la generación de empleo del sector de industrias del movimiento*. Obtenido de Colombia Productiva: <https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=0d4af66a-066a-4e54-a353-539aae31fa05>
- Colombia Productiva. (agosto de 2019). *Pacto por el crecimiento y para la generación de empleo del sector de industrias del movimiento*. Obtenido de Colombia Productiva: <https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=0d4af66a-066a-4e54-a353-539aae31fa05>
- Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994). *Ley 115 de 1994*. Obtenido de Ley General de Educación: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Consejo Privado de Competitividad. (Octubre de 2018). *Informe Nacional de Competitividad*. Obtenido de Consejo Privado de Competitividad: https://compite.com.co/wp-content/uploads/2018/10/CPC_INC_2018-2019_Web.pdf
- Crispín, M. L. (2011). *Aprendizaje Autónomo: orientaciones para la docencia*. (C. L. (CLACSO), Ed.) Ciudad de México, México: Universidad Iberoamericana.

- DANE. (28 de mayo de 2020). *Encuesta de Micronegocios (Emicron)*. Obtenido de DANE: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/micronegocios>
- Delgado, M., & Solano, A. (mayo-agosto de 2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2), págs. 1-21.
- Delgado, P. (14 de Enero de 2020). *Nuevo informe de la UNESCO explora el estado global de la educación de adultos*. Obtenido de Observatorio de Innovación Educativa: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/informe-unesco-educacion-de-adultos>
- Delors, J. (1996). Los cuatro pilares de la educación. En *La educación encierra un tesoro* (págs. 91-103). UNESCO, México: Santillana.
- Díaz-Barriga, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): http://envia3.xoc.uam.mx/envia-2-7/beta/uploads/recursos/xYYzPtXmGJ7hZ9Ze_Guia_secuencias_didacticas_Angel_Diaz.pdf
- DNP. (s.f). *Generalidades de la Cadena Productiva*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación : <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/metalmecanica.pdf>
- Ducci, M. A. (1996). El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. En *Formación basada en competencia laboral: situación actual y perspectivas*. Guanajuato, México: Cinterfor.
- Escobar, M. (julio-septiembre de 2005). Las competencias laborales: ¿La estrategia laboral para la competitividad de las organizaciones? *Estudios Gerenciales*, 96, págs. 31-56.
- FAO. (2014). Metodologías de E-learning. Una guía para el diseño y desarrollo de cursos de aprendizaje empleando tecnologías de la información y las comunicaciones. (J. Chacón, Trad.) Roma, Italia.

- Fernández-Pampillón, A. M. (2009). Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en Internet. En *Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad*. (págs. 45-73). Madrid, España: Biblioteca Nueva.
- Feuerstein, R. (1980). *Instrumental enrichment: an intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- Garrido, A., Kujat, K., Onaindia, E., & Sapena, Ó. (2009). *Planificación inteligente de rutas de aprendizaje personalizadas*. Barcelona, España.
- González, L. J., Lora, A., & Malagón, L. A. (2000). *La educación superior a distancia en Colombia visión histórica y lineamientos para su gestión*. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES).
- González, M., Gómez, M., & Alemán de la Garza, L. (2011). E-learning una propuesta de capacitación para el personal de la Dirección de Afiliación del Seguro Popular Jalisco. *Tesis de maestría*. México.
- González-Aguilar, A., Ramírez-Posada, M., & Vaisman, C. (julio de 2012). Análisis de redes de estilos de aprendizaje en formación virtual de documentación. *Signo y Pensamiento*, XXXI(61), págs. 142-157.
- Google Classroom. (2020). *Crear y calificar cuestionarios con Formularios de Google*. Obtenido de Google Classroom: <https://support.google.com/docs/answer/7032287>
- Goyette, G., & Lessard-Hébert, M. (1988). *La investigación-acción sus funciones, sus fundamentos y su instrumentación*. Barcelona, España: Laertes Editorial.
- Granada, I. (2015). Orientación profesional de los grados: el papel de las facultades de educación y formación. (E. Multidisciplinares, Ed.) *Encuentros Multidisciplinares*, 49, págs. 1-10.
- Gros, B. (2018). La evolución del e-learning: del aula virtual a la red. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia.*, 21(8), págs. 69-82.
- Guevara, R. (julio-diciembre de 2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Revista Folios*(44), págs. 165-179.

- Hamui-Sutton, A. (octubre-diciembre de 2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica. *Investigación en educación médica*, 2(8), págs. 175-231.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hodgins, H. W. (2000). Into the future: A vision paper for American Society for Training and development. *Commission on Technology and Adult Learning*. Obtenido de Commission on Technology and Adult Learning.
- INEA. (9 de diciembre de 2007). *Andragogía*. Obtenido de Instituto Nacional para la Educación de Adultos : <http://itea.inea.gob.mx/lecturas/Andragogia.doc>
- Joao, O. P. (agosto de 2002). Pedagogía informacional: enseñar a aprender en la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*(3). Obtenido de Universitat Oberta de Catalunya: <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/opicardo0602/opicardo0602.html>
- Juárez, D., Mengual, A., Peydró, M. Á., & Vercher, M. (diciembre de 2013). Las TIC en la formación online. *3C TIC*, 2(4), págs. 46-60.
- Katz, J. (1997). *Aprendizaje tecnológico ayer y hoy*. (CEPAL, Ed.) Obtenido de Repositorio CEPAL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12124/1/0NE063075_es.pdf
- Kubr, M. (1997). *La consultoría de empresas: guía para la profesión*. Ginebra, Suiza: OIT.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona, España: Editorial Graó.
- Lozano, J. (2004). *El triángulo del e-learning*. Obtenido de Telépolis: <http://www.telepolis.com/cgi-bin/web/DISTRITODOCVIEW>

- Marín, S. (2012). Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 35(1), págs. 55-62.
- Martín, S. G., & Lafuente, V. (enero-abril de 2017). Referencias bibliográficas: indicadores para su evaluación en trabajos científicos. *Investigación bibliotecológica*, 31(71).
- Martínez. (abril de 2009). El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos. *Revista Apertura*, 9(10), págs. 104-119.
- Martínez, Á. L., & Lara, S. L. (2010). Propuesta de una metodología de aprendizaje virtual e-learning enfocado en los procesos productivos del cargo profesional especializado nivel 20 en la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (tesis). Bogotá, Colombia.
- Martínez, L., & Gómez, L. (noviembre de 2014). Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa encargada de diseñar la escala salarial del sector metalmecánico en la ciudad de Bogotá. *Tesis de grado*. Bogotá, Colombia.
- Martínez, O., & Arce, R. (2020). *Informe de competitividad global 2019*. Obtenido de INCAE Business School: https://www.incae.edu/sites/default/files/1.octavio_martinez_lanzamiento_icg_2019-10-08.pdf
- Matia, V. (2016). *Formación profesional y formación para el empleo en España del aprendizaje de tareas al desarrollo de competencias (tesis doctoral)*. (F. d. Social, Ed.) Valladolid, España: Universidad de Valladolid.
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Recursos Educativos Digitales Abiertos*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/libroreda_0.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Lineamientos generales y orientaciones para la educación formal de personas jóvenes y adultas en Colombia (primera versión). Bogotá, Colombia.

- Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Educación virtual o educación en línea*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional (MEN): <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-196492.html>
- Ministerio de la Protección Social. (16 de Junio de 2006). *Decreto 2020 de Junio 16 de 2006*. Obtenido de Sistema de Calidad de Formación para el Trabajo: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-105280_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Trabajo. (26 de septiembre de 2019). *“MiPymes representan más de 90% del sector productivo nacional y generan el 80% del empleo en Colombia”*: ministra Alicia Arango. Obtenido de Ministerio de Trabajo: <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>
- Ministerio del Interior y Justicia. (16 de diciembre de 2009). *DECRETO 4904 DE 2009*. Obtenido de Por el cual se reglamenta la organización, oferta y funcionamiento de la prestación del servicio educativo para el trabajo y el desarrollo humano y se dictan otras disposiciones.: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=38477>
- Mondy, R. W. (2010). *Administración de recursos humanos*. México, México: Pearson Educación.
- Montes, S. (9 de marzo de 2019). Colombia es el segundo que más avanza en e-learning en América Latina. *La República*.
- Morales, E. M. (2007). *Gestión del conocimiento en sistemas e-learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos*. (U. d. Salamanca, Ed.) Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Morales, L. Y., Gutiérrez, L., & Ariza, L. M. (julio-diciembre de 2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), págs. 127-147.

- Moreno, T. (julio-diciembre de 2012). La evaluación de competencias en educación. *Sinéctica: revista electrónica de educación*(39).
- Newman, F., & Wehlage, G. (abril de 1993). Five standards for authentic instruction. *Educational leadership*, 50(87), págs. 5-19.
- Nieda, J., & Macedo, B. (1993). *Qué y cuándo enseñar: los contenidos*. Obtenido de Biblioteca virtual de la OEI: <https://www.oei.es/historico/oeivirt/curricie/curri05.htm>
- OCDE. (julio de 2015). *El futuro de la productividad*. Obtenido de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: <http://www.oecd.org/economy/El-futuro-de-la-productividad.pdf>
- OIT. (2012). *¿Qué es competencia laboral?* Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: <https://www.oitcinterfor.org/p%C3%A1gina-libro/1-%C2%BFqu%C3%A9-competencia-laboral>
- Ossandón, Y., & Castillo, P. (2006). Propuesta para el diseño de objetos de aprendizaje. *Revista Facultad de Ingeniería*, 14(1), págs. 36-48.
- Plataforma de competitividad regional. (2017). Clúster Metalmecánico. Manizales, Caldas, Colombia.
- Procolombia. (febrero de 2016). *Colombia, un país de oportunidades para la producción metalmecánica*. Obtenido de Procolombia: https://www.inviertaencolombia.com.co/images/Adjuntos/SECTOR_METALMECANICA_2016.pdf
- Procolombia. (2019). *La industria metalmecánica en Colombia*. Obtenido de Procolombia: <https://compradores.procolombia.co/es/explore-oportunidades/industria-metalmec-nica>
- Puello, J. J., & Barragán, R. (2008). Un modelo para el diseño de cursos virtuales de aprendizaje por competencias y basados en estándares de calidad. *Email Educativo*, 1(1).
- Quintero, J. F. (Octubre de 2017). *Productividad y competitividad en Colombia: Retos y oportunidades (Presentación)*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación

- (DNP): <https://acopi.org.co/wp-content/uploads/2017/10/Productividad-y-Competitividad-en-Colombia.pdf>
- Ramírez, Y. (2016). Adaptación del diseño de unidades didácticas a estilos de aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (tesis doctoral). (U. d. Granada, Ed.) Granada, España.
- Ramírez, Y. (2019). Identificación de estilos de aprendizaje para la adaptación de un ambiente e-learning. *Hamut'ay Revista cuatrimestral de divulgación científica*, 6(2), págs. 126-140.
- Revista Dinero. (30 de abril de 2020). *El conocimiento se amplía en tiempos de pandemia*. Obtenido de Revista Dinero: <https://www.dinero.com/tecnologia/articulo/el-conocimiento-se-amplia-en-tiempos-de-pandemia/284857>
- Rodenes, A., Salvador, R., & Moncaleano, G. (julio de 2013). E-learning: características y evaluación. *Ensayos de economía*(43), págs. 143-159.
- Sánchez, A. (2004). *Manual de estilo para el diseño de módulos instruccionales de la Fundación Universitaria Católica del Norte*. Obtenido de Revista Virtual Universidad Católica del Norte: <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/282/534>
- Sandín, M. P. (2003). Tradiciones en la investigación cualitativa. En *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. México: McGraw Hill.
- Schiffman, L., & Lazar, L. (2005). *Comportamiento del Consumidor*. México: Pearson.
- SENA. (2003). *Metodología para la elaboración de normas de competencia laboral*. Obtenido de Servicio Nacional de Aprendizaje: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/1745/1/metodologia_elaborar_normas_competencias_2003.pdf
- SENA. (2012). Caracterización del sector metalmecánico y área de soldadura. (S. N. Aprendizaje, Ed.) Bogotá, Colombia.

- SENA. (2014). *Estudio y análisis económico del sector*. Obtenido de SENA, Regional Atlántico. Centro Nacional Colombo-Alemán: http://compromiso.sena.edu.co/no_conformidades/nc_adjuntos/144822071698_DA_PR OCESO_15_1_146218_118004002_15962583.pdf
- SENA. (diciembre de 2019). *Funciones y deberes del SENA*. Obtenido de Servicio Nacional de Aprendizaje: <https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/objetivosFunciones.aspx>
- González. S, Pons. M, & Parra, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 13, núm. 1, 2011, pp. 1-27 Universidad Autónoma de Baja California Ensenada, México. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/155/15519374001.pdf>
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. *Semantic Scholar org*. (D. Leal Fonseca, Trad.)
- Siemens, G. (2014). *Digital Learning Research Network*. Obtenido de Learnspace: <http://www.elearnspace.org/blog/2014>
- Tejada, C., Tobón, S., Martínez, J., Mendo, C., Moreiro, J., & Ramos, L. (2006). *El diseño del plan docente en Información y Documentación acorde con el Espacio Europeo de Educación Superior: un enfoque por competencias*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Touriñán, J. M. (2011). Intervención educativa, intervención pedagógica y educación: la mirada pedagógica. *Revista portuguesa de pedagogía*, págs. 283-307.
- Tugores, M. (2002). *La formación continua en España: un repaso a sus problemas y soluciones*. Universidad Autónoma de Madrid; Universidad de Barcelona. Departamento de Teoría económica; Asociación de Cuadernos de Economía.
- UNESCO. (2020). *Learning Portal*. Obtenido de Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la UNESCO:

<https://learningportal.iiep.unesco.org/es/glossary/educaci%C3%B3n-no-formal#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20no%20formal%20incluye,al%20desarrollo%20social%20o%20cultural.>

- Vargas, I. (mayo de 2012). La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. *Revista Calidad en la Educación Superior*, 3(1), págs. 119-139.
- Vélez, V., Torres, M., Suárez, C. H., & Eugenia, M. M. (2015). Re-significación del aula: un reto frente a la sociedad digital. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. Cartagena de Indias, Bolívar, Colombia: ACOFI.
- Vilaseca, J., Meseguer, A., Ficapal, P., Torrent, J., & Cortadas, P. (2006). E-learning y desarrollo de competencias: la micronización de contenidos en Economía y Empresa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), págs. 113-147.
- Wilson, B., Jonassen, D., & Cole, P. (1993). Cognitive approaches to instructional design. En G. M. Piskurich, *The ASTD handbook of instructional technology*. Nueva York, Estados Unidos: McGraw Hill.
- Zapata, M. (5 de septiembre de 2015). Evaluación de competencias en entornos virtuales de aprendizaje y docencia universitaria. *Revista de educación a distancia (RED)*(1(DU)).
- Zapata-Ros, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*.
- Zapata-Ros, M. (noviembre de 2009). Objetos de aprendizaje generativos, competencias individuales, agrupamientos de competencias y adaptatividad. *Revista de Educación a Distancia*(19), págs. 1-32.
- Zapata-Ros, M. (marzo de 2013). El diseño instruccional de los MOOC y el de los nuevos cursos abiertos personalizados. *RED Revista de Educación a Distancia*(45).
- Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y obicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *Education in the knowledge society*, 16(1), págs. 69-102.

A. Anexo. Cuestionario encuesta 1

No.	Encuesta 1	Indique hasta que punto está usted de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes afirmaciones. Marque sólo uno para cada				
		No totalmente de acuerdo				
		1	2	3	4	5
1	¿Cuento con las condiciones necesarias para comenzar con estudios bajo el modelo e learning?					
2	¿Me siento responsable para iniciar mi proceso de estudio bajo el modelo e learning?					
3	¿Soy ordenado en dedicar tiempo para cumplir con las obligaciones, como tareas, talleres, etc?					
4	¿Se leer de manera crítica los textos en diferentes formatos?					
5	¿Me interesa saber más sobre los procesos de soldadura y sus aplicaciones?					
6	¿Me siento seguro empleando internet para estudiar?					
7	¿Me siento seguro para buscar información a través de la internet?					
8	¿Siento seguridad de autoevaluarme durante el proceso de aprendizaje del curso?					
9	¿Me siento seguro de intercambiar información, debatir y comunicar con mis compañeros?					
10	¿Me siento seguro de participar en foros, chat y otras actividades vía internet?					
Forma de evaluar						
¿Como Te gustaría que te evaluaran en un curso e learning?						
11	a) Ejercicios interactivos después de cada lección					
	b) Pruebas escritas					
	c) Con test al final del Modulo					
	d) Un test al final de cada lección					
Estilo de aprendizaje						
Elija la opción a), b) o c) o la más adecuada, según considere						
1	Quando estás en clase y el profesor explica algo que está escrito en la pizarra o en tu libro, te es más fácil seguir las explicaciones:					
	a) escuchando al profesor					
	b) leyendo el libro o la pizarra					
2	Quando estás en clase:					
	a) te distraen los ruidos					
	b) te distrae el movimiento					
3	Quando te dan instrucciones:					
	a) te pones en movimiento antes de que acaben de hablar y explicar lo que hay que hacer.					
	b) te cuesta recordar las instrucciones orales, pero no hay problema si te las dan por escrito					
4	Quando tienes que aprender algo de memoria:					
	a) memorizas lo que ves y recuerdas la imagen (por ejemplo, la página del libro)					
	b) memorizas mejor si repites rítmicamente y recuerdas paso a paso					
5	En clase lo que más te gusta es que:					
	a) se organicen debates y que haya dialogo					
	b) que se organicen actividades en que los alumnos tengan que hacer cosas y puedan moverse.					
6	Marca las dos frases con las que te identifiques más:					
	a) Cuando escuchas al profesor te gusta hacer garabatos en un papel.					
	b) Eres visceral e intuitivo, muchas veces te gusta/disgusta la gente sin saber bien porqué.					
	c) Te gusta tocar las cosas y tiendes a acercarte mucho a la gente cuando hablas con alguien.					
	d) Tus cuadernos y libretas están ordenados y bien presentados, te molestan los tachones y las correcciones.					
	e) Prefieres los chistes a los cómics.					
	f) Sueles hablar contigo mismo cuando estás haciendo algún trabajo.					

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias.

B. Anexo. Cuestionario encuesta 2



CIDE SAS
Soluciones Prácticas Empresariales

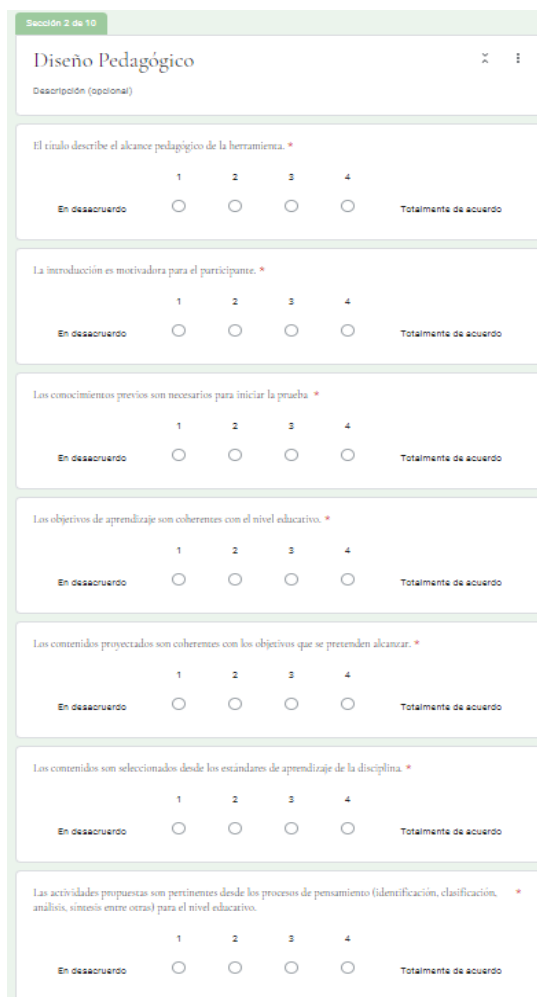
Sección 1 de 10

Formato de Finalización

Este formulario tiene como finalidad recibir retroalimentación sobre el desarrollo y el contenido del curso propuesto. El tiempo aproximado que le tomará esta encuesta será de 10 min.

Nombre *

Texto de respuesta corta



Sección 2 de 10

Diseño Pedagógico

Desarrollado (opcional)

El título describe el alcance pedagógico de la herramienta. *

1 2 3 4

En desearruendo Totalmente de acuerdo

La introducción es motivadora para el participante. *

1 2 3 4

En desearruendo Totalmente de acuerdo

Los conocimientos previos son necesarios para iniciar la prueba. *

1 2 3 4

En desearruendo Totalmente de acuerdo

Los objetivos de aprendizaje son coherentes con el nivel educativo. *

1 2 3 4

En desearruendo Totalmente de acuerdo

Los contenidos proyectados son coherentes con los objetivos que se pretenden alcanzar. *

1 2 3 4

En desearruendo Totalmente de acuerdo

Los contenidos son seleccionados desde los estándares de aprendizaje de la disciplina. *

1 2 3 4

En desearruendo Totalmente de acuerdo

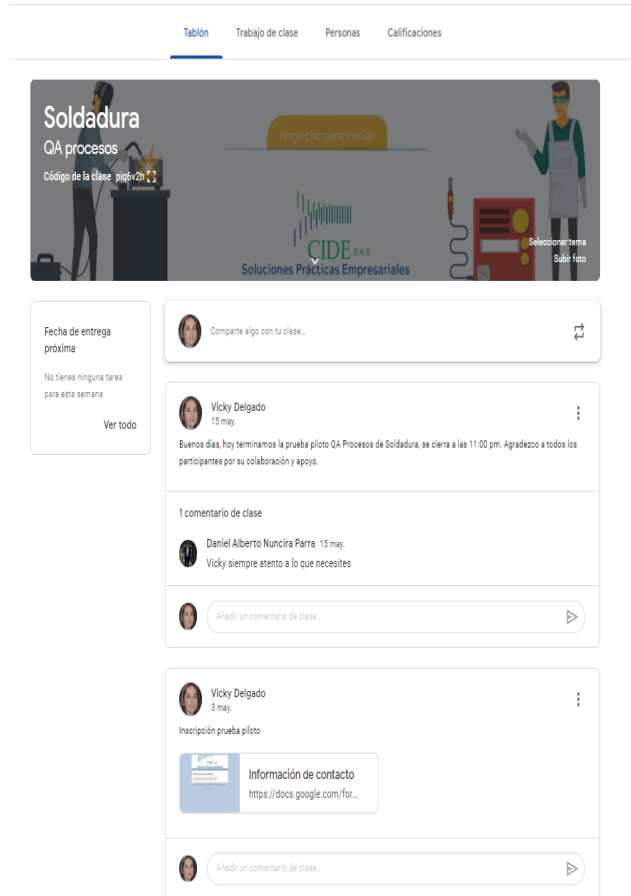
Las actividades propuestas son pertinentes desde los procesos de pensamiento (identificación, clasificación, análisis, síntesis entre otras) para el nivel educativo. *

1 2 3 4

En desearruendo Totalmente de acuerdo

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias.

C. Anexo. Presentación de la formación e-learning para teléfono celular y computador



D. Anexo. Recursos y actividades

No	Recurso	Definición	Potencialidades en el participante.
1	Foro	Son espacios de interacción propios del Internet, que permiten el intercambio de conocimiento de una temática específica, de forma asincrónica, y es un acceso que busca soluciones a problemáticas por medio de la opinión de los participantes.	Estrategia para desarrollar las habilidades de autorregulación de los participantes y como metodología de evaluación. Además, la consecución de un tipo de aprendizaje comprensivo y significativo, donde la comunicación sea el eje que promueva y motive el aprendizaje colaborativo.
2	Correo electrónico	Es una herramienta de comunicación asincrónica, personal, basada en la transmisión de texto que permite adjuntar al mensaje archivos en cualquier formato digital (audio, vídeo, animación, imagen), que favorece las actividades de enseñanza -aprendizaje.	Cuenta con tres funciones: informativa, didáctica y comunicativa; éstas llevan a tres objetivos: redefinición del tiempo de instrucción, fomento de aprendizaje colaborativo y relevancia de la comunicación significativa.
3	Graficos	Mapas mentales, estos organizadores gráficos hacen parte de la propuesta de aprendizaje visual, y se constituyen en un elemento dinamizador de didácticas activas en el aula, a través de las cuales el estudiante es protagonista.	Proporcionan herramientas para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, integran el conocimiento previo con uno nuevo, motivan el desarrollo conceptual, enriquecen la lectura, la escritura y el pensamiento.
4	Infografías	Representación gráfica, en forma de cartel, que incluye datos, elementos gráficos y textos para comunicar, de manera simple, ideas o conceptos complejos. Son visualmente atractivas y muestran y comunican información detallada y sintetizada sobre un tema en particular, llamando la atención y motivando a la búsqueda y ampliación del tema en otras fuentes.	apoyo visual para la comprensión de los bloques formativos y la rápida comprensión de los mismos,
5	Estudios de Caso	Consiste en integrar la teoría y la práctica a través de aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje. Analiza una situación real o hipotética con sus causas y efectos. Se solicita a los participantes que aborden el tema.	Se desarrollan también el pensamiento crítico que facilita no solo la integración de los conocimientos de la prueba piloto, sino que también, ayuda al participante a generar y fomentar la toma de decisiones, además de otras actitudes como la innovación y la creatividad. Técnica en la cual se desarrollan habilidades tales como el análisis, la síntesis y la evaluación de la información.
6	Autoaprendizaje lúdico crucigramas, actividades de relacionamiento, etc.	Es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados.	Mejorar la concentración y esfuerzo de los estudiantes en objetivos de aprendizaje y se enfoca en el desarrollo en el reconocimiento y los logros La interacción es una pieza clave para generar motivación en el aula. Absorber conocimientos, para mejorar alguna habilidad.
7	Videos	Es un medio tecnológico que por sus posibilidades expresivas puede alcanzar un alto grado de motivación, lo que hace de él una herramienta de aprendizaje valiosa para el participante.	Promueve el uso de algunas funciones cognitivas básicas, su empleo se enfoca desde distintos contextos como complemento curricular y aprendizaje autónomo del estudiante.
8	Imágenes estáticas y dinámicas	Fuerte valor didáctico.	Son utilizadas como: identificación, relación, y asociación

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias.

E. Anexo. Rúbricas

Rubrica del foro					
DESEMPEÑOS ASOCIADOS	VALOR EN PUNTOS	NO COMPETENTE	BÁSICO	COMPETENTE	DESTACADO
El concepto aporta a la discusión.	1	No se evidencia participación en el foro o que lo hace por cumplir el requisito académico respectivo.	La participación es mínima, aunque algunos de sus aportes son interesantes.	Se evidencia el interés en la discusión que se plantea en el foro por parte del participante y es visible su aporte de manera continua.	El participante se constituye en un motivador de la discusión en el foro a través de sus aportes interesantes y de la lectura y respuesta permanente de los aportes de sus compañeros.
Demuestra una argumentación consistente	1	Las participaciones realizadas no son pertinentes a la discusión.	Los aportes planteados en el foro por parte del participante solo algunas ocasiones hacen un aporte real al mismo.	El participante en sus aportes activos realiza discusión en los demás participantes.	Los compañeros del foro resaltan las participaciones realizadas por el participante y su dinámica de aportes es continua.
Uso adecuado del lenguaje y ortografía	1	El participante presenta errores de redacción y ortografía	El participante no presenta errores de redacción, pero sí en ortografía	El participante redacta bien y tiene buena ortografía	El participante hace uso adecuado del lenguaje en la redacción y de la ortografía.
Calidad y nivel de interacción con los demás compañeros participantes en el foro	1	El participante no interactúa con sus compañeros del foro mediante la lectura y retroalimentación a sus aportes.	El participante interactúa con sus compañeros del foro solo en pocas oportunidades, mediante la lectura y retroalimentación a sus aportes.	El participante mantiene un buen nivel de aportes en el grupo que hacen parte del foro y mantiene el foco de la conversación.	El participante mantiene un nivel apropiado de aportes en el foro, genera discusión así como análisis desde distintas perspectivas.
Comportamiento ético durante el desarrollo del foro.	1	En los diferentes aportes el participante evidencia comportamientos no éticos en el uso de la información.	En uno de los aportes el participante evidencia comportamientos no éticos en el uso de la información.	En las diferentes participaciones se evidencia un uso ético de la información.	En las diferentes participaciones se evidencia un uso ético de la información y uso apropiado del lenguaje.

Nivel de desempeño destacado	Se destaca y reconoce la interacción del participante con sus compañeros, así como la a calidad de los aportes que realiza en el foro, la dinámica que genera desde los mismos, así como por el uso apropiado del lenguaje y por su ético en el manejo de la información.	5
Nivel de desempeño competente	El participante realiza participaciones de calidad no sólo dirigidas al foro y a sus compañeros con un lenguaje apropiado y en el marco de la ética.	(4,9 - 4)
Nivel de desempeño básico	Es importante realizar esfuerzos superiores de parte del participante para mejorar su desempeño en lo relacionado con la interacción con sus compañeros en los foros temáticos con el fin de poder cumplir las metas propuestas para los mismos.	(3,9 - 3,0)
Nivel de desempeño no competente	Es necesario que el participante revise sus comportamientos y actitudes frente al módulo e identifique las razones por las cuales no se compromete con su participación en los foros planteados para el Fase, con el fin de establecer los planes de mejoramiento que le permitan superar este nivel y continuar ascendiendo hacia los siguientes.	Debajo de 3

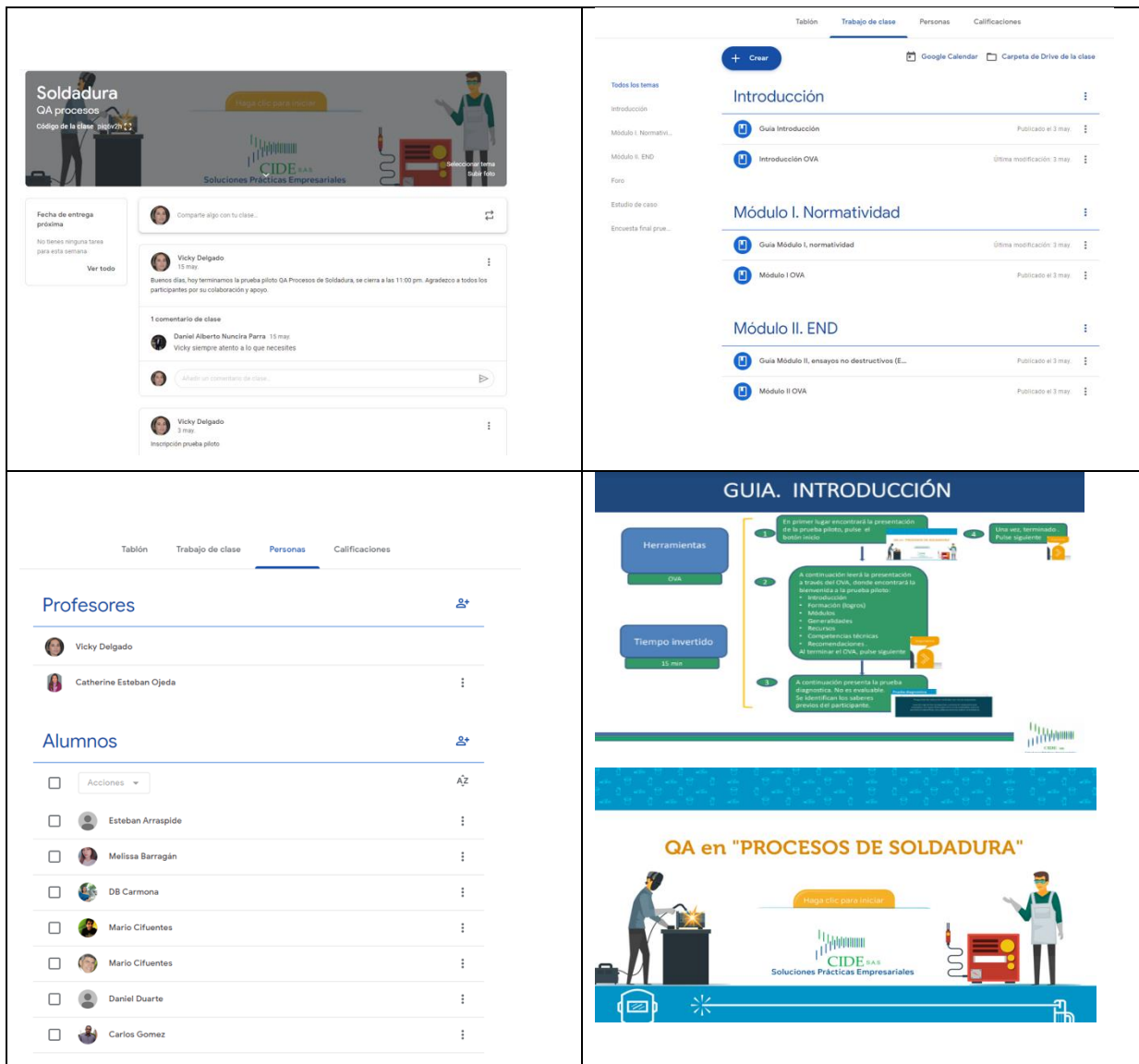
Rubrica de Estudio de caso					
DESEMPEÑOS ASOCIADOS	VALOR EN PUNTOS	NO COMPETENTE	BÁSICO	COMPETENTE	DESTACADO
Define el END acertadamente para resolver el problema presentando.	2	No reconoce el problema, y no define la normatividad.	Le cuesta reconocer y analizar el problema, no define la normatividad.	Reconoce el problema, define normatividad acertadamente de acuerdo a lo que se pregunta.	Define el END acertadamente para resolver el problema presentando.
Define el END y define su principal ventaja de manera integral.	1	No define el END, y no define la ventaja de usarlo	Le cuesta definir el END y analizar el problema, no define la ventaja	Define el END y analiza la ventaja que tiene su uso.	Define el END y define su principal ventaja de manera integral.
Selecciona el END adecuado y explica correctamente como se realiza de manera integral	2	No selecciona el END adecuado y no explica correctamente como se realiza.	Le cuesta seleccionar el END adecuado, no explica correctamente como se realiza.	Selecciona el END adecuado y explica correctamente como se realiza.	Selecciona el END adecuado y explica correctamente como se realiza de manera integral.

Nivel de desempeño destacado	Al participante le interesa el tema. Se destaca y reconoce la normatividad y los END adecuados según la clasificación, trabaja con ética y responsabilidad. Tiene claridad en el uso de las mismas en la industria.	5
Nivel de desempeño competente	El participante le interesa el tema. Reconoce la normatividad y los END adecuados según la clasificación, trabaja con ética y responsabilidad.	(4,9 - 4)
Nivel de desempeño básico	Es necesario que el participante mejore su actitud frente a los temas tratados. Le falta reconocer la normatividad y los END adecuados según la clasificación.	(3,9 - 3,0)
Nivel de desempeño no competente	Es necesario que el participante revise su actitudes frente a los temas tratados. Con el fin de establecer los planes de mejoramiento que le permitan ampliar el conocimiento de los mismos.	Debajo de 3

Fuente. Elaboración propia a partir de las referencias consultadas.

F.Anexo. Classroom soldadura QA procesos

Classroom.google.com Código piq6v2h Ingresa a Soldadura QA Procesos
<https://classroom.google.com/u/0/r/NjQ1ODM1MjQxMDNa/sort-last-name>



The image shows a collage of four screenshots from the Classroom interface:

- Top Left:** Course header for 'Soldadura QA procesos' with a class code 'piq6v2h'. It includes a 'Fecha de entrega próxima' (Next due date) section and a '1 comentario de clase' (1 class comment) section.
- Top Right:** Course content list showing modules: 'Introducción', 'Módulo I. Normatividad', and 'Módulo II. END', each with associated guides and OVA files.
- Bottom Left:** 'Personas' (People) section listing teachers (Profesores) like Vicky Delgado and Catherine Esteban Ojeda, and students (Alumnos) such as Esteban Arraspide, Melissa Barragán, DB Carmona, Mario Cifuentes, Daniel Duarte, and Carlos Gomez.
- Bottom Right:** A graphic titled 'GUIA. INTRODUCCIÓN' (Introduction Guide) with a flowchart showing steps: 1. Log in to the presentation, 2. Review the presentation content, and 3. Take the diagnostic test. Below it is a banner for 'QA en "PROCESOS DE SOLDADURA"' with the CIDE logo.

Modulo I
QA en "PROCESOS DE SOLDADURA"

Contenido

Haga clic en cada lección para conocer su contenido

Lección 1

Lección 2

QA en "PROCESOS DE SOLDADURA"

Prueba diagnóstica

Preguntas de selección múltiple con única respuesta.

Lea las siguientes preguntas y escoja la respuesta que considere correcta. Este ejercicio no es evaluable, pero le permitirá identificar sus saberes previos sobre la temática.

Prueba diagnóstica

2. Soldadura por arco es la coalescencia entre los metales que tiene lugar cuando se aplica energía térmica (calor), la soldadura por fusión logra la coalescencia a través de la fundición.

Verdadero

Falso

✗ Incorrecto!

Por favor intente de nuevo

Prueba diagnóstica

1. ¿Cuál de los tres procesos manuales de soldadura para un componente, produce una mayor productividad?

La Soldadura por Arco Revestido (SMAW)

La Semiautomática M.I.G, M.A.G (GMAW)

El procedimiento T.I.G (GTAW)

Las tres tienen la misma productividad

✓ Correcto!

El proceso GMAW, la velocidad de soldadura es mayor que en los procesos SMAW y GTAW por ser un electrodo continuo (Carrete de alambre), ausencia de escoria y mayores velocidades de deposición y eficiencia.

Modulo I
QA en "PROCESOS DE SOLDADURA"

Lección 2

Normatividad proyectos de soldadura

Código	Normas	Especificación
Es el conjunto de requisitos y condiciones aplicables que regulan un proyecto.	El término aplica de manera indistinta a especificaciones, códigos, métodos, prácticas que han sido aprobados por un comité técnico vigilante.	Norma que describe clara y concisamente los requisitos esenciales y técnicos para un material, producto, y procedimientos que cumplan lo exigido.
Ejemplos	Ejemplos	Ejemplos
AWS, API, ASME	AWS, ASTM, ANSL, ICONTEC	API 1104, AWS D1.1, AWS D 1.5, entre otras.

Introducción OVA

Vicky Delgado 3 may (última modificación: 3 may)

En este objeto virtual de aprendizaje OVA, puede conocer las competencias, la forma de comunicación, la prueba diagnóstica y demás generalidades de la formación.

Enlace
<https://ady4mxjo7hzl6ahyid2dya...>

Comentarios de la clase

Añadir un comentario de clase.

Modulo I
QA en "PROCESOS DE SOLDADURA"

Haga clic en cada botón para conocer su contenido

Bienvenida

Contenido

Actividad de aprendizaje

Bienvenida


Damos inicio al primer módulo

¡¡Normatividad!!

Introducción

Las normas difieren en cuanto al alcance, aplicabilidad y propósito, por consiguiente, se debe hacer una adecuada selección según el componente.

El resultado... es el aseguramiento y la confiabilidad de satisfacer los requisitos definidos de calidad.



Modulo I
QA en "PROCESOS DE SOLDADURA"

Actividad 2

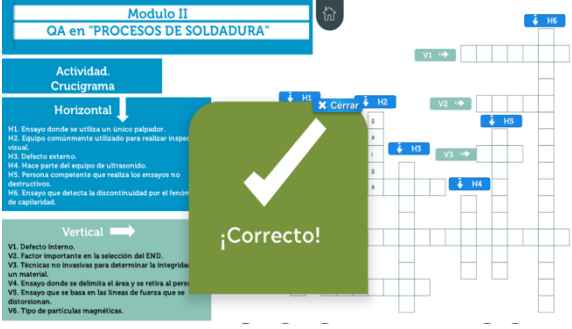
Arrastre y suela en la categoría correcta.

Grupo

- API 1104
- AWS D1.1
- ASME BPVC
- AWS D1.6

¡Correcto!

- Tanque para almacenar lácteos
- Viga de acero
- Oleoductos
- Caldera de potencia
- Estructura en acero para soportar paneles solares
- Viga de acero inoxidable
- Tuberías para refineras



Modulo II
QA en "PROCESOS DE SOLDADURA"

Actividad. Crucigrama

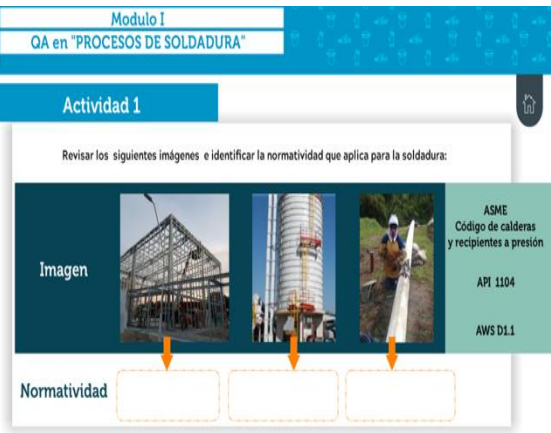
Horizontal

H1. Ensayo donde se utiliza un único palpador.
 H2. Espacio convenientemente utilizado para realizar inspección visual.
 H3. Defecto externo.
 H4. Maza parte del equipo de ultrasonido.
 H5. Persona competente que realiza los ensayos no destructivos.
 H6. Ensayo que detecta la discontinuidad por el fenómeno de espalditas.

Vertical

V1. Defecto interno.
 V2. Factor importante en la selección del DND.
 V3. Técnica no invasiva para determinar la integridad de un material.
 V4. Ensayo donde se delimita el área y se retrae al poro.
 V5. Ensayo que se basa en las líneas de fuerza que se distorsionan.
 V6. Tipo de partículas magnéticas.

¡Correcto!



Modulo I
QA en "PROCESOS DE SOLDADURA"

Actividad 1


Revisar las siguientes imágenes e identificar la normatividad que aplica para la soldadura:

Imagen

- ASME Código de calderas y recipientes a presión
- API 1104
- AWS D1.1

Normatividad

¡Correcto!



Modulo II
QA en "PROCESOS DE SOLDADURA"

Prueba final

Evaluar la siguiente imagen y seleccionar el código de discontinuidad que presenta un componente.

a) La a
 b) La b

¡Correcto!

La discontinuidad es la interrupción en la estructura física normal de un componente, cuando se evalúa y se determina que es inaceptable su dimensión y localización, porque puede ser causante de fallas prematuras del componente, reduciendo la resistencia de la unión soldada, se denominan defectos de soldadura.

G. Anexo. Ejemplos de retroalimentación


X
5/5


Esteban Arraspide


Tarea calificada (Ver historial)

Agradezco antes que nada mi inclusión, siendo extranjero y no residente en Colombia. Vale destacar que algunos países, códigos y normas, dentro de ellos END, y creo es una gran ventaja para toda la sociedad, son parte de la ley, que lleva consigo la importancia y respeto. La limitación en el país, es la cantidad insuficiente de herramientas de ensayo y la preparación de probetas. Totalmente de acuerdo, con la obligatoriedad, deben existir los recursos para respetar dicha imposición. Debería ser considerada no sólo en áreas técnicas, sino jurídicas para dar peso legal y respeto a las penas

4 respuestas

 Vicky Delgado 12 may.
Buenas tardes. Me alegra que pueda participar de esta prueba. Estoy totalmente de acuerdo con su concepto y no solo en Colombia. Debía ser una imposición a nivel mundial.

 Angella Gonzalez 12 may.
Muy bien Ing. Esteban. Es importante que tengamos opiniones de otros países al respecto. Por lo que se ve, en el suyo tampoco es de obligatorio cumplimiento los END, en las construcciones soldadas.

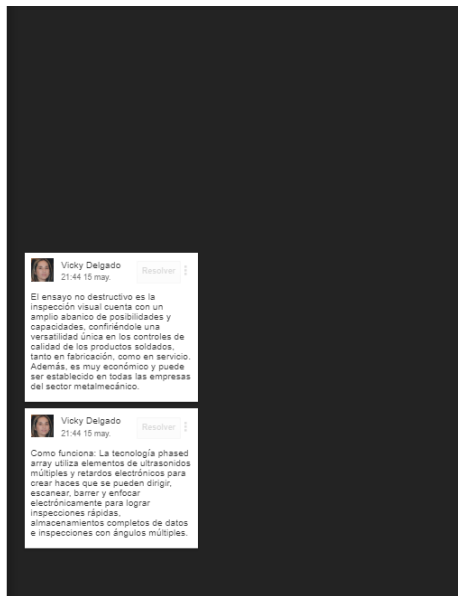
 Esteban Arraspide 12 may.
Estimada Angella, como termino de comentar se busca incluir los END, en figuras que si son de obligatoriedad como las observaciones de Tecnicos Previsionistas, tenemos otros organismos, tambien existen casos como este (<http://www.ursea.oub.uv/wps/wcm/connect/21fa7f54-3ab6-4446-af27-933a81a02e71/Reglamento+GV+29-02-2016.pdf?MOD=AJPERES&CID=dmOLNKT>), donde calderas, fabricación y reparación estan regidas por aproximacion a ASME, estableciendo END, en su desarrollo), creo encontrar varios ejemplos que usan por cercania a normativas este concepto, esperemos que con el esfuerzo y el la forma de pensar que tenemos en comun logre esta imposición


 Vicky Delgado 14 may.
Gracias por el aporte. Esta interesante el link que referencia, contribuye a alimentar la información sobre el tema.

Responder


Estudio realizado:

1. El código de soldadura AWS D1.4 regula aspectos como esfuerzos permisibles en las juntas soldadas, tipos de juntas, preparación de la junta, procedimiento de soldadura, material de aporte, procesos de soldadura, calificación de procedimiento y soldadores, entre otros.
El alcance de este código es para la soldadura de:
 - Acero de refuerzo con acero de refuerzo
 - Acero de refuerzo con acero estructural al carbono y de baja aleación (ej. Placas base o anclajes)(2).
2. El ensayo no destructivo pertinente para la valoración es el PT(líquidos o tintas penetrantes) pues determina defectos superficiales y no es costoso ni engorroso de desarrollar.
3. En este caso el END que se debería aplicar para que se cumpla con lo pactado es el UT(Ultrasonido PHASED ARRAY) pues permite la corrección inmediata de defectos, se puede realizar durante la fabricación y se puede realizar con el soldador o cualquier persona presente.




 Vicky Delgado 21:44 15 may. Resolver

El ensayo no destructivo es la inspección visual cuenta con un amplio abanico de posibilidades y capacidades, convirtiéndola una versatilidad única en los controles de calidad de los productos soldados, tanto en fabricación, como en servicio. Además, es muy económico y puede ser establecido en todas las empresas del sector metalmeccánico.

 Vicky Delgado 21:44 15 may. Resolver

Como funciona: La tecnología phased array utiliza elementos de ultrasonidos múltiples y retardos electrónicos para crear haces que se pueden dirigir, escanear, barrer y enfocar electrónicamente para lograr inspecciones rápidas, almacenamientos completos de datos e inspecciones con ángulos múltiples.


Archivos
Entregada el 15 may. a las 21:28

 Laboratorio 6.docx.pdf

Calificación

3,5/5

Comentarios privados

 Vicky Delgado 15 may. a las 21:45

Es necesario que el participante mejore su actitud frente a los temas tratados. Le falta reconocer la normatividad y los END adecuados según la clasificación.

Añade un comentario pri...

Cancelar Publicar

H. Anexo. Pregunta abierta y respuestas

En la pregunta, **¿Está usted satisfecho con el aprendizaje obtenido en esta formación? Sí/ No ¿Por qué?**

1. Sí, gracias a esta formación he podido aplicar mis conocimientos y tener una mejor fundamentación frente a los conceptos trabajados.
2. Si, aunque la variedad de conceptos vistos durante la prueba fue visto en la electiva de soldadura presentada por la Ing. Vicky. Es bueno recapitular los porqués en ocasiones hay ciertas falencias o confusiones con respecto a los mismos y este curso colabora con el aprendizaje y el afianzamiento de los conceptos necesarios para llevar a cabo el manejo adecuado de las distintas normatividades.
3. Si, para mi es muy práctico para reforzar conceptos, y aplicarlos al trabajo.
4. Si, porque el manejo de la información permite de manera cómoda para el usuario iniciar en un campo tan amplio como el de la Soldadura y los Ensayos no Destructivos, los contenidos son claros y la evaluación requiere una revisión de los temas propuestos.
5. Si, aprendí conceptos importantes para ser aplicados en la empresa donde laboro.
6. Si, son elementos importantes y que se pueden aplicar a la vida práctica
7. Si, es de fácil acceso y uso, brinda información coherente, bien explicada y concreta sobre el tema a tratar y permite aprender de los errores por medio de retroalimentación.
8. sí, porque gracias a esta prueba se pudo obtener mucho conocimiento en cada uno de los aspectos propuestos.
9. Totalmente satisfecha, considero que la prueba presentó tres fases en mi proceso las cuales son: reforzar conocimientos anteriores, conocer nuevos temas y conceptos, como es el caso de lo END a un detalle muy importante y lograr identificar un campo de aplicación en la industria para soluciones de problemas actuales, me pareció lo mejor.
10. Si, porque la información es clara y certera, la plataforma es amigable en la interacción.
11. Si, porque incentivó la investigación de un tema que requiere de estudio en nuestra situación actual, específicamente en el sector de la construcción.
12. Si totalmente satisfecho la interfaz es dinámica, capta la atención del usuario, cumple con el objetivo de aprendizaje propuestos en la temática, el contenido es claro y conciso, genera mucha expectativa de aprendizaje, aclara y refuerza conocimientos aplicables en entornos de trabajo actuales, crea conciencia y desarrolla habilidades competitivas para enfrentarse a nuevos retos de trabajo y estudio.

Fuente. Elaboración propia. Datos recopilados de Google Forms.

I. Anexo. Pregunta abierta, respuestas

En la pregunta, **Habiendo considerado todo lo anterior ¿Tiene alguna sugerencia sobre la formación e-learning?**

1. No, todo muy bien
2. No, creo que la formación está bien estructurada y no solicita ningún cambio.
3. Que esta prueba se realizara permanente en la Educación Universitaria para estudiantes que no manejen estos temas y tener claros conceptos.
4. Para facilitar la navegación entre temas podría tener un menú desplegable con estos, permitiendo así una revisión previa en caso de presentarse dudas en un tema específico.
5. No, la prueba no presento ningún defecto en mi opinión
6. Podría haber una actividad intermedia en cada módulo para saber el progreso que uno lleva y si se siente en capacidad de seguir con el curso o repasar los temas vistos hasta ese punto.
7. Si, en algunos cambios de "diapositiva" no cargaba en su totalidad la nueva y era necesario regresar a la anterior y dar acción de "siguiente" nuevamente para que cargara correctamente. Adicionalmente, la actividad de aprendizaje del módulo dos no brinda retroalimentación de las palabras que se insertan en los espacios al dar clic en el botón de cada palabra, lo que dificulta el desarrollo de la actividad.
8. No. He quedado satisfecho con esta prueba.
9. En términos generales considero que es muy completa, debo destacar el diseño de la plataforma, la fácil interacción para el usuario y la estructura y secuenciación de la información en muy adecuada.
10. La velocidad de la plataforma no es tan rápida, y en algunas lecturas el contenido tiene un tamaño de letra reducido.
11. Más gráficos
12. En la parte evaluativa se pueden agregar más preguntas creo que se quedan algunos temas sin evaluar.

Fuente. Elaboración propia, datos recopilados de Google Forms.

J. Anexo. Entrevista no estructurada Jorge Contreras, director ejecutivo ACOSEND.

Juicio de experto

— Mensaje reenviado —

De: "Jorge E. Contreras C." <jorgecon2003@yahoo.es>

Para: "Vicky Delgado Candia" <vdelgadoc@ucentral.edu.co>

Cc:

Enviado: dom., 17 de may. de 2020 a la(s) 5:04 p. m.

Asunto: CONCEPTO TESIS

Vicky, buenas tardes.

Te anexo el concepto sobre tú Tesis.

Saludos

Jorge

Buenas tardes,

Como le comenté en anteriores días, anexo el link para el curso no formal de QA Soldadura. De su parte, muy amablemente solicito lo siguiente:

Puede por favor entregarme su concepto del producto curso no formal de QA Soldadura, como aporte a mejorar las competencias técnicas del mercado laboral en el sector de metalmeccánica, según su experiencia como director de ACOSEND. (Asociación Colombiana de Soldadura).

CONCEPTO

de **JORGE E. CONTRERAS CRUZ** sobre la Tesis de la ingeniera **VICKY DELGADO CANDIA**, titulada: **"PROPUESTA E-LEARNING PARA EL MEJORAMIENTO DE COMPETENCIAS LABORALES TECNICAS EN EL PERSONAL DE SOLDADURA DEL SECTOR METALMECCÁNICO"**

1. Objetivos propuestos

- Logró diseñar una propuesta, iniciando con la estructura de un curso no formal, identificando la necesidad de complementar la formación de las competencias técnicas en calidad de la soldadura.
- Recurrió a la estrategia de E-learning, como resultado de un diagnóstico y de esta manera planteó esta alternativa de propuesta, que abarca un gran número de aspirantes interesados en el tema, sin necesidad de desplazamiento físico, complementando la Formación para el Trabajo.
- Como empresaria innovadora, logra diversificar su portafolio de servicios y brindarle al País una alternativa de mejoramiento de las competencias técnicas en el área de la ingeniería mecánica como es la Soldadura y los Ensayos No Destructivos, para apoyar la industria metalmeccánica de calidad.

2. Curso no formal E-learning

- El diseño presenta una estructura funcional y sencilla.
- Además de la teoría de la Soldadura en normatividad y Ensayos No Destructivos, como los temas escogidos para el curso no formal, se complementa con videos que ayudan a comprender mejor los conocimientos pretendidos.
- Continúa el curso con una serie de preguntas, cuyo objetivo es verificar qué tanta atención desarrolló el consultante a lo expuesto.
- Termina el curso no formal dando un indicativo de éxito en el estudio e-learning que el consultante llevó a cabo, motivando a repasar cuando los niveles de superación son bajos.
- Si los niveles de éxitos son altos, motiva al consultante a seguir investigando sobre lo aprendido y a sentirse cada vez más seguro de sus conocimientos y confianza para desarrollar un trabajo de Soldadura o de Ensayos No Destructivos con calidad, integridad y competitividad.

3. Conclusiones

- El objetivo de la tesis, con el curso no formal e-learning, está siendo demostrado y logra cumplir con los criterios académicos de formación como “saber”, “saber hacer”, “saber estar” y “saber ser” (competencias).
- El diseño de la enseñanza e-learning de la soldadura está apropiado para el enfoque de competencias que escogió la tesista; esto es, sobre las normas de soldadura y de los de ensayos no destructivos de uso más común en Colombia.
- El hecho de formular preguntas para verificar cuánto aprendió el consultante, genera una dinámica de retroalimentación académica.
- Las personas del sector generalmente toman los cursos presenciales, al adquirir conocimientos por medio de nuevas herramientas utilizadas en el curso e-learning, hace que el consultante se motive a continuar formándose.
-

4. Recomendaciones

- Seguir aplicando el curso no formal para obtener un número mayor de conceptos, con el fin de ajustar el diseño y empezar a divulgar el programa de estudio a nivel nacional.
- Consultar qué tan práctico, desde el punto de vista de la percepción, es presentar el contenido de algunas dispositivas con letras en blanco y fondo negro.
- Tener cuidado con la propiedad intelectual de los videos.
- Como la ciencia de la Soldadura y de los Ensayos No destructivos es tan extensas, en los Objetivos Específicos podría ajustar el alcance para dos o tres procesos de soldadura, los más comunes en Colombia, e igual para tres métodos de Ensayos No Destructivos.
- Incrementar a 10 el número de preguntas al final de cada tema.

Deseándoles muchos éxitos con esta Tesis,

cordialmente,

JORGE E. CONTRERAS CRUZ
 Ingeniero Mecánico, U.N.
 Especialista de Soldadura, U. Libre
 Director Ejecutivo ACOSEND
Jorgecon2003@yahoo.es

K. Anexo. Propuesta comercial

Bogotá, Fecha XXXXX

Señores

XXXXX

Atn. XXXXXX

Cargo

Ciudad

Referencia: Propuesta Curso no formal *e-learning*

Estimado XXXXX,

Relaciono la propuesta **Curso no formal *e-learning* QA Soldadura**, ajustada al trabajo previo de consultoría que se realizó en la planta de producción y se evidencio que se debe reforzar las competencias técnicas de su personal en lo relacionado a la **normatividad y a los ensayos no destructivos (END)**, aplicado a su proceso de soldadura.

CIDE SAS, alinea el programa de formación *e-learning* a su visión corporativa convirtiéndonos en grandes aliados en la conquista de los objetivos estratégicos de su organización, el resultado es el aseguramiento y la confiabilidad para satisfacer los requisitos definidos de calidad, por tanto, se ven reflejados en la productividad y la competitividad frente a empresas del sector metalmeccánico. A continuación, el modelo para la realización del curso no formal **QA Soldadura**, desde la perspectiva del cliente.



Modelo perspectiva del cliente

El realizar el curso de formación con nuestra empresa, podrá:

- Desarrollar las competencias técnicas diagnosticadas en la consultoría, acompañados de expertos en el sector.
- Tener flexibilidad en los horarios,
- Es centrado en el participante y a su propio ritmo,
- Podrá conectarse desde cualquier hora y lugar,
- Apropiar el aprendizaje a través de la experiencia, el diseño del curso fue realizado por Ingenieros con más de 25 años de experiencia en calidad y producción de soldadura en el sector metalmecánico

A continuación, la información del curso no formal *Soldadura QA Procesos*:

I. Objetivo

Conocer e identificar las diferentes normas y los ensayos no destructivos (END) los cuales difieren respecto a su alcance, aplicabilidad y propósito. Razón por la que se debe hacer una cuidadosa selección, según el componente soldado, buscando la productividad y la conectividad en el sector.

II. Competencias que desarrolla el participante

- Obtendrá habilidades y conocimientos para la correcta selección de la normatividad en uniones soldadas.
- Logrará habilidad y obtendrá conocimiento para seleccionar y aplicar correctamente los Ensayos no destructivos (END), según los defectos presentes en las uniones soldadas.

III. Requisitos

- Estar vinculado al sector metalmecánico, en procesos de soldadura, licitaciones o calidad.
- Se recomienda que las personas que inicien esta formación tengan ciertos conocimientos o experiencia previa en relación con los procesos de soldadura. En todo caso, esta formación no es excluyente para quienes no cumplan con este requisito.
- Disponer de tiempo para el estudio y desarrollo de actividades virtuales
- Contar con medios electrónicos de comunicación y tener un manejo básico en herramientas ofimáticas.

IV. Contenidos

Modulo I. Normatividad	Módulo II. Ensayos no destructivos (END)
<ul style="list-style-type: none"> • Definición de conceptos de norma, código y especificación. • Características • Origen • Criterios para asegurar la calidad en uniones soldadas. • Tipos de normas • Aplicabilidad • Selección de normas • AWS, ASME, API • Criterios de aceptación • Pasos para garantizar la calidad en producción • Consecución de normas 	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades • Defectos y/o discontinuidades. • Principios de confiabilidad en la ejecución de END. • Factores para la selección del END. • Clasificación de los END según defectos. • Inspección visual • Tintas penetrantes • Partículas magnéticas • Electromagnetismo • Radiografía industrial • Ultrasonido convencional • Ultrasonido <i>Phased Array</i> • Proceso de inspección con los END

V. Intensidad horaria

5 horas

VI. Metodología

El enfoque del modelo de formación se desarrolla con el diseño instruccional, basado en ADDIE, permitiendo desarrollar el curso no formal QA Soldadura, con altos estándares de calidad y aplicarlos de manera sistemática. El componente Constructivista-Conectivista, da la posibilidad que ofrecen los entornos virtuales de aprendizaje para generar redes de conocimiento a partir del uso de las TIC, donde el aprendizaje permanente se muestra como un factor determinante para que la empresa alcance una posición competitiva en el mercado, con capacidad innovadora, productiva y de calidad. Curso 100% virtual con plataforma Google Classroom y sus recursos (módulos, lecciones, entre otros).

VII. Evaluación:

Para promocionar el taller deberán aprobar el 80% de las actividades obligatorias y presentar el estudio de caso final.

VIII. Tipo de certificación

Certificación por asistencia

IX. Perfil del experto(s)

Ing. Vicky Delgado C.

Ingeniería Metalúrgica egresada de la Universidad Libre, con estudios adicionales en Seguridad y Salud en el Trabajo, Servicio Al cliente y actualmente en Maestría en Gestión de la Educación Virtual. Cuenta con más de 25 años experiencia en el sector. Trabajó en varias multinacionales del sector, mejorando las prácticas en los procesos de soldadura y corte a través de capacitaciones impartidas al personal de producción de las empresas del sector. Ha participado como conferencista en congresos nacionales con ACOSEND, ACIEM y COTECMAR y con artículos en revistas especializadas.

X. Valor de la oferta y forma de pago

Por persona: XXXXX

Por empresa: XXXXXXXX

XI. Disponibilidad

La fecha de inicio se definirá de común acuerdo

XII. Validez de la Oferta

30 días a partir de la fecha.

Para preservar la confidencialidad de la información a la que se tendrá acceso durante este proceso se firmará un acuerdo de confidencialidad entre las partes.

Agradezco su interés en contar con nuestro apoyo para este proceso y espero poder contribuir con mi experiencia y conocimiento en el logro de sus objetivos.

Cordialmente,

Ing. Vicky Delgado Candia

Gerente-Consultor

Vicky.Delgado@cidesas.com