

# Metodología para el diseño curricular de programas de cualificación de operarios de equipos y sistemas de procesos industriales, basada en competencias laborales y necesidades particulares de las empresas

James Cuesta-Mena, Martha Lucía Orozco-Gutiérrez & Édinson Franco-Mejía

Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia, [james.cuesta@correounivalle.edu.co](mailto:james.cuesta@correounivalle.edu.co), [martha.orozco@correounivalle.edu.co](mailto:martha.orozco@correounivalle.edu.co), [edinson.franco@correounivalle.edu.co](mailto:edinson.franco@correounivalle.edu.co)

*Resumen*— La cualificación de operarios es una actividad frecuente en las empresas, la cual tiene por objetivo final mejorar la productividad. Sin embargo, estos procesos de cualificación no están alineados con las competencias laborales definidas para los diferentes sectores, incluso en muchas ocasiones estas cualificaciones no corresponden con la verdadera necesidad de la empresa. En este artículo, se propone una metodología de cinco fases para el diseño curricular de programas de cualificación de operarios. El diseño curricular se construye como un proceso basado en la norma NTC ISO 9001:2015. Se definen para cada fase las entradas, las salidas y las actividades. La metodología se aplica a un caso específico de cualificación de corta duración, y se concluye que esta puede ser aplicada en el diseño curricular para otras ocupaciones.

*Palabras Clave*— diseño curricular; competencias laborales; programas de cualificación; capacitación para empresas.

Recibido: 4 de abril de 2019. Revisado: 26 de junio de 2019. Aceptado: 5 de Julio de 2019.

## Methodology for the curricular design of qualification programs for equipment operators and industrial process systems, based on labor competencies and the particular needs of companies

*Abstract*— The qualification of operators is a frequent activity in companies, which has the ultimate goal of improving productivity. However, these qualification processes are not aligned with the labor competencies defined for the different sectors, even in many cases these qualifications do not correspond to the real need of the company. In this article, a five-phase methodology for the curricular design of operator qualification programs is proposed. The curricular design is built as a process based on the NTC ISO 9001:2015. Inputs, outputs and activities are defined for each phase. The methodology is applied to a specific case of short-term qualification, and it is concluded that this one can be applied in the curricular design for other occupations.

*Keywords*— curricular design; labor competencies; qualification programs; training for companies.

### 1. Introducción

Cada vez más en los procesos de operación de procesos industriales en las empresas, se requiere capacitar los operarios mediante el desarrollo de programas de cualificación que

faciliten la mejora de sus conocimientos, desempeños laborales y valores de integralidad. Para la mejora antes mencionada, existen en Colombia oportunidades de desarrollar las correspondientes competencias laborales (CL) [1], con fundamento en estándares nacionales conocidos como Normas Sectoriales de Competencia Laboral (NSCL) [2] articuladas con las necesidades particulares de las empresas. Sin embargo, los programas de cualificación de operarios que tienen como propósito mejorar la productividad de los procesos, generalmente no incorporan las competencias laborales tanto por parte de las mismas empresas como tampoco por parte de las instituciones educativas que ofrecen el servicio de cualificación.

De acuerdo con lo antes mencionado, se requiere del diseño curricular de programas de cualificación de operarios de equipos y sistemas de procesos industriales, basada en competencias laborales y necesidades particulares de las empresas, para facilitar a los operarios su participación en la solución de problemáticas que pueden llegar a ser significativas por su impacto en los costos de producción. Las necesidades particulares de las empresas, o a la medida, se definen teniendo en cuenta las políticas, estrategias, programas y proyectos de desarrollo organizacional y de desarrollo del talento humano de la empresa.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN) se define el diseño curricular, en el contexto de la educación para el trabajo, en los siguientes términos “El diseño curricular es el ejercicio por el cual una propuesta de competencias, asociadas a un perfil de egreso, se transforma en un conjunto de orientaciones claras y precisas del proceso de formación, tanto de la facilitación de los aprendizajes como de su evaluación” [3]. Este diseño curricular se caracteriza por “estar orientado a las competencias; organizado por módulos por competencias; énfasis en el saber-hacer, saber-saber y saber-ser; integración del saber, el hacer y el ser desde la formación; orientado a facilitar aprendizajes; centrado en el resultado de aprendizaje; centrado en el estudiante; planea la evaluación de la capacidad de acción efectiva y basa la

**Como citar este artículo:** Cuesta-Mena, J., Orozco-Gutiérrez, M.L. and Franco-Mejía, E., Metodología para el diseño curricular de programas de cualificación de operarios de equipos y sistemas de procesos industriales, basada en competencias laborales y necesidades particulares de las empresas. *Educación en Ingeniería*, 14(28), pp. 106-118, Marzo - Julio de 2019.

evaluación en evidencias del aprendizaje” [3].

De acuerdo con lo anterior, un diseño curricular para el trabajo debe tomar como referente las NSCL y con base en sus componentes normativos se definen las partes de la estructura curricular modular de los productos de cualificación de corta duración: talleres, conferencias, seminarios, cursos y diplomados, los cuales se desarrollan al interior de las empresas. Esta estructura igualmente debe incorporar las necesidades de las empresas y la cualificación de los trabajadores-estudiantes.

La formación por competencias laborales toma como referente la estructura curricular modular definida para el desarrollo de competencias en conocimientos, desempeños directos y desempeños de producto, las cuales se demuestran a través de la construcción de las respectivas evidencias. Es una formación centrada en resultados y en el estudiante como actor protagonista de sus aprendizajes significativos y autónomos.

En el contexto del diseño curricular de programas de cualificación de corta duración que se desarrollan al interior de las empresas, con fundamento en sus necesidades particulares y competencias laborales, se han explorado metodologías que tienen alguna afinidad con el contexto antes mencionado y se caracterizan en términos generales por:

- a) Desarrollo de contenidos orientados hacia el dominio de conocimientos únicamente y no incorporan con suficiencia la cualificación en desempeños directos y de producto que son fundamentales en la cualificación basada en competencias laborales y necesidades particulares de las empresas.
- b) Su alcance es de programas de larga duración desarrollados al interior de las instituciones educativas y no de corta duración orientados en las instalaciones de las empresas de acuerdo con sus necesidades particulares.
- c) Su estructura curricular no está soportada en competencias laborales y las que sí están apuntan hacia programas académicos de formación de larga duración que tienen como propósito la titulación en una ocupación completa a desarrollarse en las instituciones educativas y no orientadas hacia la solución puntual de un problema en las instalaciones de la empresa.
- d) Su metodología cubre dinámicas académicas tradicionales en el aula y al interior de las instituciones educativas y no hace énfasis en el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación desarrollado al interior de las empresas, que requieren mayor flexibilidad metodológica y capacidad de adaptación didáctica a los procesos reales de producción en la empresa.

Teniendo en cuenta las anteriores características generales, surgidas de las actividades exploratorias realizadas, se han incorporado en la metodología propuesta las siguientes:

- a) Orientado al diseño curricular, basado en competencias laborales y necesidades particulares de las empresas, de productos de cualificación de corta duración: talleres, conferencias, seminarios, cursos y diplomados; que se desarrollan en las instalaciones de las empresas.
- b) Que articule normas sectoriales de competencia laboral con la solución de problemas específicos en las empresas a través de la cualificación de sus trabajadores.
- c) Centrado en el estudiante y sus resultados de aprendizaje, articulando los saberes: hacer, saber y ser.
- d) Que incorpore procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación basados en la construcción de evidencias de conocimiento, desempeño directo y desempeño de producto.

- e) Basado en las dinámicas de los procesos de producción de las empresas, con flexibilidad metodológica y didáctica en la enseñanza-aprendizaje-evaluación.
- f) Con énfasis en teorías de aprendizaje activo que incluyen: el constructivismo y los aprendizajes: significativo, autónomo, en equipo y colaborativo, y basados en: competencias laborales, problemas y proyectos.

El presente artículo se desarrolla de acuerdo con la siguiente estructura: en la sección dos se presentan los referentes utilizados como insumos del diseño curricular cuyo eje principal es la competencia laboral. En la tres se describen los pasos secuenciales de la metodología de diseño curricular. En la cuatro se plantea como caso de aplicación de la metodología el diseño curricular del *módulo de cualificación Lubricación de Activos*, el cual tiene alta demanda en la cualificación de los operarios de equipos y sistemas de procesos industriales; esta aplicación posibilita la verificación de la metodología propuesta. Finalmente, se presentan en la sección cinco las conclusiones y trabajos futuros.

## 2. Referentes de la metodología para el diseño curricular

Se entiende como referentes a la información que tiene relación directa con la elaboración de la metodología; la cual es tenida en cuenta como insumo para el diseño curricular.

En Colombia el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo (SNFT) [4] y las Mesas Sectoriales (MS) [2], producen referentes fundamentales para la elaboración del diseño curricular y la orientación de los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación (EAE), basados en competencias laborales, tales como: Decreto 1075 de 2015 (Parte 6. Reglamentación de la Educación para el trabajo y el desarrollo humano-Pág. 378), el proceso de Normalización de Competencias Laborales (NCL) [2], el proceso de Evaluación y Certificación de Competencias Laborales (ECCL) [5] y la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) [6].

### 2.1. Competencia laboral (CL)

Existen en el mundo diversas concepciones sobre el término CL, fundamentadas en diferentes corrientes del pensamiento, las cuales le aportan a la discusión permanente sobre la significación y resignificación de este término; reconociendo la existencia de esta discusión permanente y en el contexto de la presente investigación, se tiene en cuenta la concepción sobre CL establecida por el SENA como líder de la NCL en Colombia:

*“Capacidad demostrada para poner en acción conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en un contexto determinado. Las competencias se asocian a lo que una persona es capaz de ejecutar, su grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para responder con tareas complejas” [1].*

### 2.2. Norma sectorial de competencia laboral

A nivel mundial los países miembros de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en cumplimiento de la Recomendación 195 de 2004 [7], han implementado procesos de elaboración de normas de competencia laboral (procesos de

normalización), entre otros procesos.

Colombia como miembro de la OIT, atiende la recomendación 195 de 2004 con el liderazgo del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) específicamente del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo (SNFT), en este contexto se ha acogido el concepto de NSCL (antes norma de competencia laboral-NCL) el siguiente:

*“Estándar reconocido a nivel nacional, que describe los resultados que un trabajador debe lograr en el desempeño de una función laboral, los conocimientos que aplica y las evidencias requeridas para demostrar su competencia. Este estándar estará relacionado, mínimo, con una estructura funcional de la ocupación” [2].*

### 2.3. Evaluación de competencias laborales

La evaluación de las competencias laborales posibilita evidenciar la capacidad de un trabajador para desempeñar una o más funciones laborales o productivas; en el contexto real o simulado de un proceso de producción y lograr la respectiva certificación de la competencia.

“Este procedimiento se ha convertido en una importante herramienta para que el sector productivo identifique las brechas de formación y cualificación de los trabajadores y así pueda definir e implementar políticas y estrategias para el desarrollo y gestión del talento humano” [5].

### 2.4. Programa de cualificación laboral

En el contexto de la metodología propuesta, un programa de cualificación laboral es la “Estructura organizada de un proceso de capacitación de corta duración, fundamentado en competencias laborales y necesidades particulares de las empresas; que incorpora el saber-saber, saber-hacer y saber-ser, en la actualización o profundización de conocimientos, habilidades, destrezas y valores de integralidad; para el logro de mejora continua en el desempeño laboral y participación de los trabajadores en la solución de problemas específicos en las empresas.

Un programa de cualificación laboral de corta duración, responde a la siguiente pregunta “¿Quién es una persona cualificada? Es una persona preparada, alguien idóneo para desempeñar un

determinado cargo y que dispone de todas las competencias que se requieren para desempeñar eficientemente un empleo” [8].

## 3. Metodología para el diseño curricular

En esta sección se describe la metodología propuesta para el diseño curricular. Esta toma como insumo los referentes descritos en la sección dos, y tiene en cuenta el diseño curricular como un proceso y su trascendencia hacia la satisfacción de las necesidades de cualificación de los trabajadores-estudiantes y de las empresas; tal como se describe a continuación.

### 3.1. El diseño curricular como proceso

La norma NTC ISO 9001:2015 [9] plantea la concepción sobre lo que es un proceso en general, este se representa en la Fig. 1, y es tenido en cuenta en la metodología propuesta.

El diseño curricular como proceso tiene un punto de inicio (la concertación de la necesidad de cualificación) y un punto final (la socialización y entrega del diseño curricular del producto de cualificación); este proceso está definido por las correspondientes actividades de diseño curricular.

El proceso de diseño curricular tiene unas entradas compuestas por el problema a solucionar, la necesidad de cualificación, la NSCL tomada como referente, directrices para el diseño curricular en la educación para el trabajo y el desarrollo humano (ETDH) [10] y el resumen de la estructura funcional de la ocupación según el caso.

Las fuentes de entrada están compuestas por: Trabajadores-estudiantes, la empresa interesada en el diseño curricular, el observatorio laboral y ocupacional colombiano, la CNO, el MEN, el SNFT y las MS según el caso.

Las salidas del proceso de diseño curricular la conforman los diseños curriculares de los programas de cualificación, de acuerdo con los productos de cualificación: talleres, conferencias, seminarios, cursos o diplomados.

Entre los receptores de las salidas están: empresas interesadas en los diseños, trabajadores-estudiantes de las empresas, profesores, Instituciones educativas.

Los controles se realizan en cada una de las partes del proceso, definiendo los puntos de control, los cuales posibilitan las respectivas mediciones y seguimientos a los desempeños.

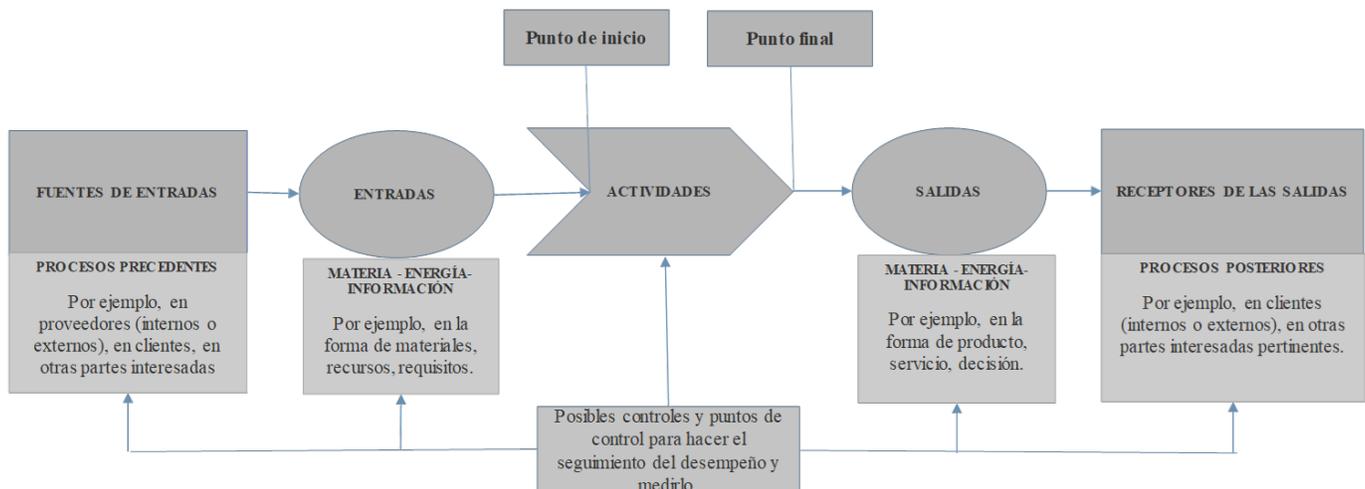


Figura 1. Representación esquemática de los elementos de un proceso  
Fuente: NTC ISO 9001:2015.

### 3.2. Trascendencia del diseño curricular

La estandarización en el mundo y en diversos campos del saber, ha trascendido después de mucho tiempo hacia el reconocimiento progresivo de la importancia que tiene la cualificación del ser humano como actor protagónico en los procesos de producción debido al impacto directo de sus

funciones laborales en la calidad de los procesos considerando el medio ambiente.

En la Fig. 2, leída de abajo hacia arriba, se plantea la trascendencia del diseño curricular basado en las competencias laborales y las necesidades de cualificación de las empresas y de los trabajadores-estudiantes.

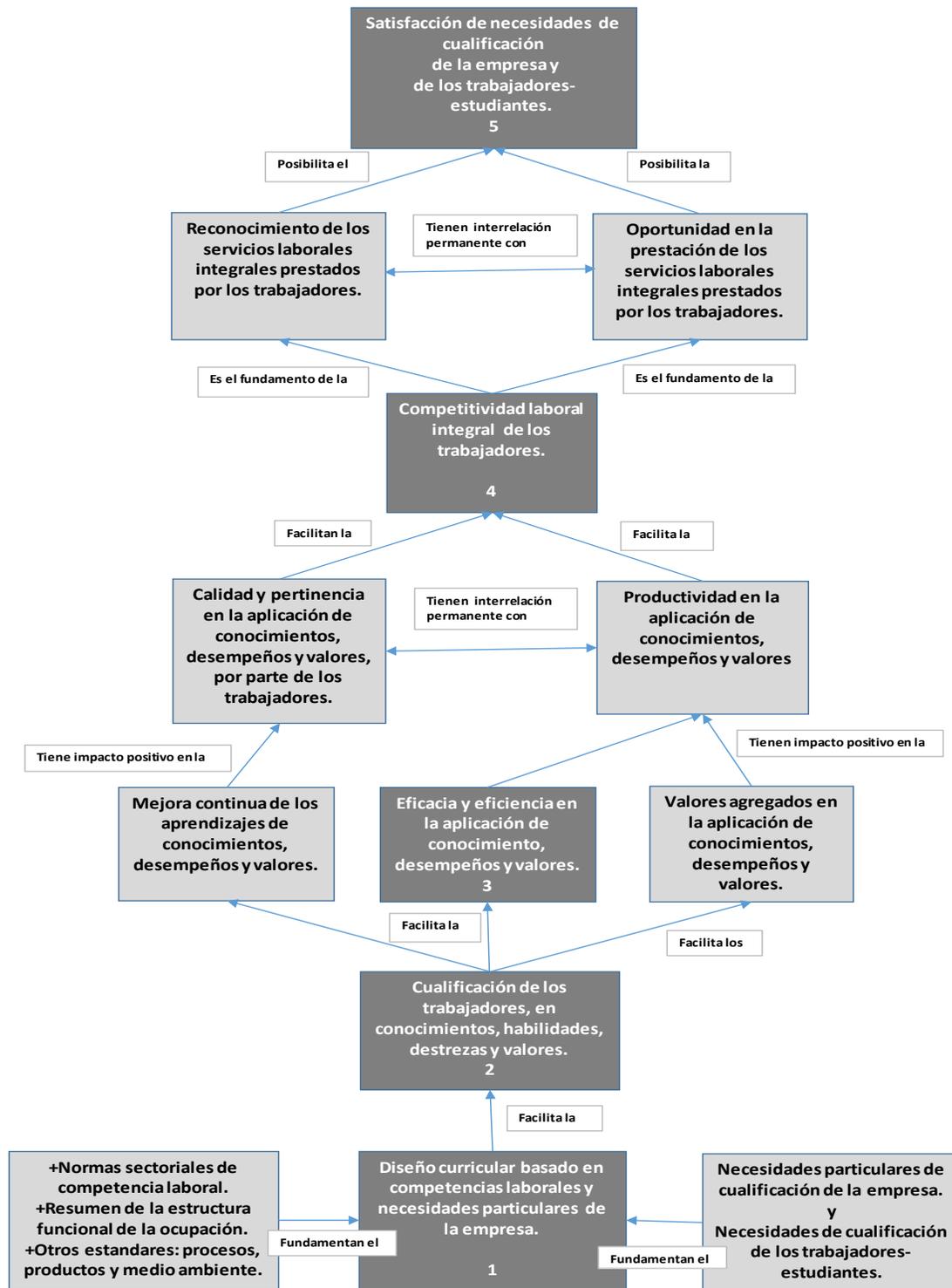


Figura 2. Fundamentos de la trascendencia del diseño curricular basado en competencias laborales y necesidades particulares de las empresas  
Fuente: Los autores

El diseño curricular (1) trasciende hacia la cualificación de los trabajadores (2); la eficacia y eficiencia de sus conocimientos, desempeños y valores (3); la competitividad laboral integral de los trabajadores (4) y la satisfacción de las necesidades de cualificación de las empresas y de los trabajadores-estudiantes (5).

La eficacia y eficiencia en la aplicación de los saberes por parte de los trabajadores-estudiantes, más la construcción de valores agregados, tienen un impacto importante en la productividad de los saberes aplicados.

Por su parte, la mejora continua de los aprendizajes tiene gran impacto en la calidad y pertinencia de los saberes aplicados por los trabajadores-estudiantes.

En consecuencia, la competitividad laboral integral de los trabajadores-estudiantes, se logra cada vez más con la mejora de la calidad, pertinencia y productividad en la aplicación de los saberes. Y origina reconocimiento y oportunidades de los servicios laborales prestados por ellos.

Finalmente, el sector educativo debe construir oportunidades de alternar el aula tradicional con las plantas de producción en las empresas, y aprovechar por lo tanto sus procesos como escenarios de EAE pluritecnológicos.

La trascendencia del diseño curricular antes descrita, está soportada, entre otros referentes, en los siguientes:

“Los programas de formación laboral deben estructurarse por competencias laborales específicas, teniendo como referente las normas técnicas de competencias laborales definidas por las mesas sectoriales que lidera el servicio Nacional de Aprendizaje-SENA” [11].

“La evaluación de los aprendizajes debe considerar no sólo evidencia de los conocimientos requeridos para demostrar las competencias por desarrollar, sino también de los desempeños asociados a éstas y de los productos derivados de la aplicación de las competencias, en un escenario real o simulado” [12].

“Los programas de formación laboral tienen por objeto preparar a las personas en áreas específicas de los sectores productivos y desarrollar competencias laborales específicas relacionadas con las áreas de desempeño referidas en la clasificación nacional de ocupaciones, que permitan ejercer una

actividad productiva en forma individual o colectiva como emprendedor independiente o dependiente” [13].

### 3.3. Fases de la metodología de diseño curricular

La metodología para el diseño curricular de programas de cualificación de operarios de equipos y sistemas de procesos industriales, basada en competencia laborales y necesidades particulares de las empresas, se ha planteado en 5 fases con sus respectivas actividades, tal como se muestra en la Fig. 3.

La metodología considera en todas sus fases el desarrollo de actividades de EAE en escenarios reales, que demandan especial cuidado para el aprovechamiento de la oportunidad de aprendizajes más significativos, pero que requieren de actividades de EAE flexibles y de adaptabilidad a las dinámicas de los procesos de producción de la empresa. A continuación, se describen cada una de las fases.

#### 3.3.1. Fase 1-Análisis y concertación, de la necesidad de cualificación, de acuerdo con los requerimientos de la empresa interesada

Las actividades de la Fase 1 se describen a continuación y se presentan en la Fig.4.

El desarrollo de las actividades de esta fase provee los datos de identificación y de contacto de la empresa, los cuales soportan la oportunidad de las comunicaciones y de la información en el proceso de análisis y concertación de las necesidades de cualificación.

La empresa socializa las necesidades de cualificación suministrando la siguiente información como resultado de la aplicación del diagnóstico interno realizado por la empresa o contratado: nombre del cargo u ocupación objeto de mejora y sus funciones; la o las funciones laborales o productivas a mejorar; el nombre y código de la NSCL tomada como referente; los saberes a mejora (saber, hacer y ser), según requerimientos de la empresa y lo establecido en la NSCL y otras denominaciones según la clasificación nacional de cualificaciones.

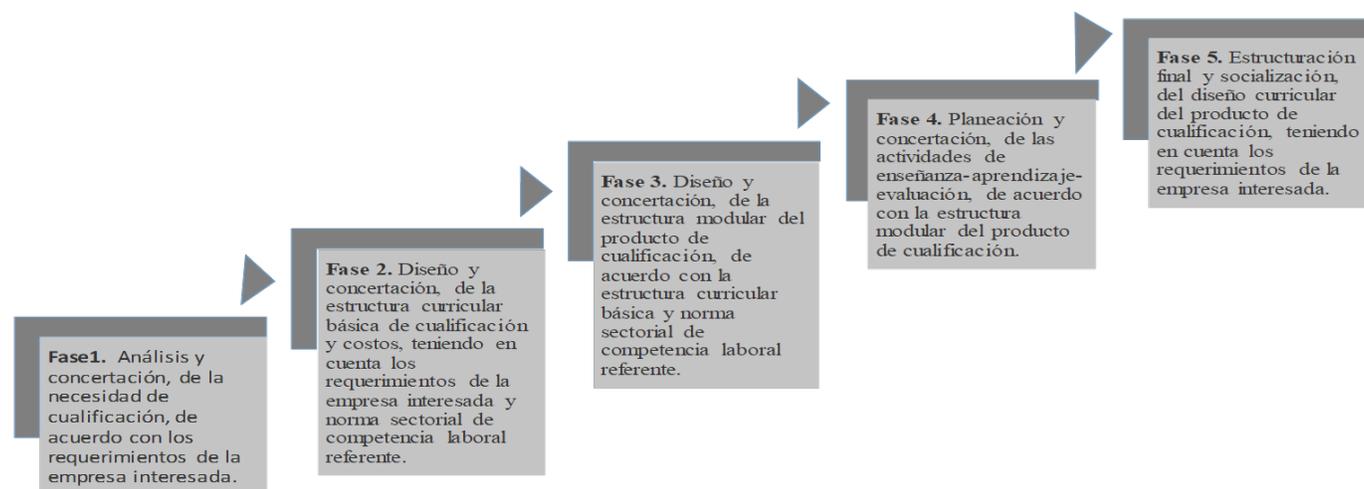


Figura 3. Fases de la metodología de diseño curricular de programas de cualificación. Fuente: Los autores

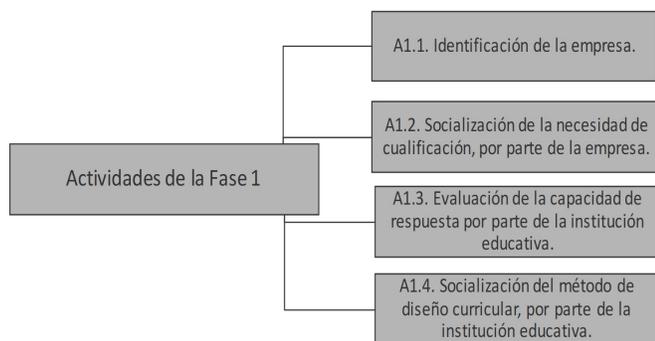


Figura 4. Fase 1-Análisis y concertación de necesidades.  
Fuente: Los autores

Con base en esta información, la institución educativa evalúa su capacidad de respuesta teniendo en cuenta la tecnología, el recurso docente y el cumplimiento de condiciones, entre otros aspectos. Si la institución educativa decide continuar en el proceso de concertación, informa oportunamente y presenta a la empresa la metodología de diseño curricular.

### 3.3.2. Fase 2-Diseño y concertación, de la estructura curricular básica de cualificación y costos, teniendo en cuenta los requerimientos de la empresa interesada y norma sectorial de competencia laboral referente

Las actividades de la Fase 2 se describen a continuación, de acuerdo con lo establecido en la Fig. 5.

Para definir las condiciones básicas de contratación del diseño curricular en el contexto de la cualificación de trabajadores-estudiantes en la empresa, en esta Fase 2 se define la estructura curricular básica teniendo en cuenta la NSCL y las necesidades particulares de la empresa.

La estructura curricular está compuesta por: nombre de la estructura curricular de acuerdo con el título de la NSCL, nombre de la institución educativa y sus datos de contacto, nombre de la empresa y sus datos de contacto; objetivo de la estructura curricular; descripción del problema a resolver; formulación del problema a resolver; definición de los

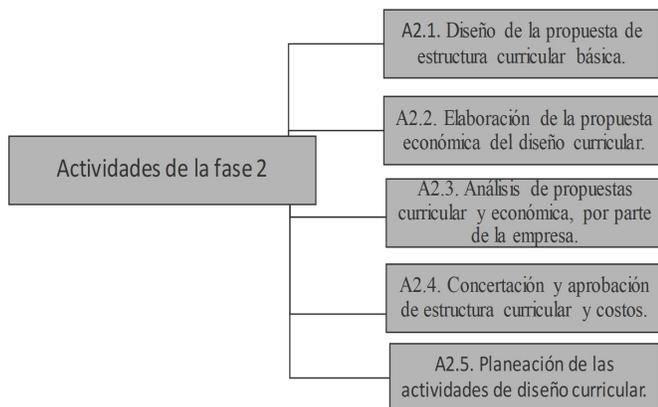


Figura 5. Fase 2-Diseño y concertación de estructura curricular básica.  
Fuente: Los autores

resultados de aprendizaje: específicos y generales de acuerdo con la NSCL; tiempos de cualificación: teoría (conceptualización teórica y procedimental y práctica cognoscitiva), práctica motriz, trabajo independiente y tiempo total; perfil de salida del trabajador-estudiante; cantidad de trabajadores-estudiantes por grupo; tipo de certificación a entregar; nombre, cargo, firma y fecha, de quien elaboró en la institución educativa; nombre, cargo, firma y fecha, de quien revisó en la institución educativa; nombre, cargo, firma y fecha, de quien aprobó en la institución educativa; nombre, cargo, firma y fecha, de quien aprobó en la empresa.

En relación con la estructura curricular básica, se elabora la propuesta económica de la futura ejecución del producto de cualificación la cual contiene los costos del diseño. En el evento que la empresa requiera únicamente el diseño, ésta deberá aclararlo en el inicio de la concertación debido a que es necesario definir previamente sus costos específicos.

La propuesta económica es un documento independiente de la estructura curricular básica, por lo tanto su estructura está compuesta por las siguientes partes: nombre de: la estructura curricular básica, la institución educativa y datos de contacto y de la empresa y datos de contacto; objetivo de la estructura curricular; tiempos de cualificación: teoría (conceptualización teórica y procedimental y práctica cognoscitiva), práctica motriz, trabajo independiente y tiempo total; cantidad de trabajadores-estudiantes por grupo; precio total por grupo; cantidad de grupos; precio total del servicio de cualificación; condiciones de pago; nombre, cargo, firma y fecha: de quien elaboró en la institución educativa, de quien revisó en la institución educativa; de quien aprobó en la institución educativa y de quien aprobó en la empresa.

La estructura curricular básica como la propuesta económica, son analizadas por los representantes de la empresa y sugieren ajustes curriculares y de costos. Los ajustes son concertados en reunión de representantes de la empresa e institución educativa. Aprobados los ajustes concertados a la estructura curricular y propuesta económica, se autoriza la expedición de la correspondiente "Orden de compra" por parte de la empresa y se deja registro de lo concertado en acta suscrita por las partes. Como consecuencia de la expedición de la orden de compra, la institución educativa elabora y concerta con la empresa el correspondiente cronograma de actividades de elaboración del diseño curricular.

### 3.3.3. Fase 3-Diseño y concertación, de la estructura modular del producto de cualificación, de acuerdo con la estructura curricular básica y norma sectorial de competencia laboral referente.

Las actividades de la Fase 3 se describen a continuación, de acuerdo con lo establecido en la Fig. 6.

El módulo o módulos de cualificación se definen de acuerdo con las NSCL tomadas como referentes para la satisfacción de las necesidades de cualificación. El nombre de cada módulo de cualificación surge del nombre resumido de cada NSCL, como se plantea en el siguiente ejemplo:

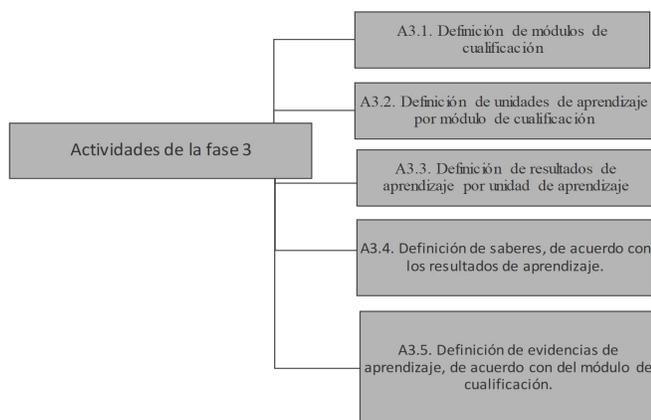


Figura 6. Fase 3-Diseño y concertación de la estructura modular  
Fuente: Los autores

Nombre de la NSCL: “Lubricar activos de acuerdo con especificaciones técnicas y normativa” [14].

*Nombre del módulo de cualificación:* Lubricación de activos: Teniendo en cuenta la NSCL, se identifican los nombres y cantidad de actividades claves; cada una de las actividades da origen a una unidad de aprendizaje cuyo nombre surge del nombre de la actividad ajustado en su redacción. Cada módulo de cualificación tendrá tantas unidades de aprendizaje como cantidad de actividades claves. Ejemplo:

Nombres de las actividades claves [14]: “Definir recursos”, “Aplicar lubricante” y “validar condición de lubricante”

*Nombre de las unidades de aprendizaje:* Definición de recursos, aplicación de lubricante y validación de condición de lubricante.

Según la NSCL los criterios de desempeño de los trabajadores son específicos y generales [14]. Los nombres de los resultados de aprendizaje específicos surgen de los criterios de desempeño específicos (resultados esenciales de la actividad) y su nombre lo define el nombre del criterio de desempeño resumido y ajustado en su redacción; como se muestra en el siguiente ejemplo:

Criterio de desempeño específico: “1.1. La verificación de rutas de lubricación está acorde con protocolos técnicos y orden de trabajo”.

*Resultado de aprendizaje específico:* 1.1. Verifica rutas de lubricación de manera acorde con protocolos técnicos y orden de trabajo.

De acuerdo con las necesidades particulares de la empresa, se incorporan otros resultados de aprendizaje específicos, los cuales se tendrán en cuenta en el diseño curricular de los productos de cualificación de los trabajadores-estudiantes al interior de cada empresa.

Por su parte los resultados de aprendizaje generales surgen de la descripción de cada criterio de desempeño general (resultado esencial que aplica a toda la función) [14] contenido en la NSCL; el nombre de cada resultado de aprendizaje se define a partir de la descripción del criterio de desempeño ajustado en su redacción como se indica en el ejemplo siguiente. Criterio de desempeño general: A-Gestión de riesgos (según la NSCL)

Descripción del criterio de desempeño general “A-Gestión de riesgos”: “El manejo de derrames cumple con normativa

ambiental y normativa de seguridad y salud en el trabajo”.

*Resultado de aprendizaje general:* A1. Maneja derrames cumpliendo con normativa ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.

Los resultados de aprendizaje generales se asocian a las correspondientes unidades de aprendizaje. Cada resultado de aprendizaje específico y general tiene asociado los elementos: saber, hacer y ser. Estos saberes se definen, como se muestra en la Tabla 1, teniendo en cuenta las siguientes directrices metodológicas para cada tipo de resultado de aprendizaje.

- **Definición del Saber:** Los conocimientos esenciales están asociados a los criterios de desempeño específicos mediante unos códigos numéricos. Los conocimientos asociados a un criterio de desempeño específico son los conocimientos que se asocian con el correspondiente resultado de aprendizaje, como se muestra en la Tabla 1.
- **Definición del Hacer:** Los resultados de aprendizaje específicos, implícitamente definen el hacer correspondiente, pasando el verbo conjugado a un verbo en infinitivo, como se muestra en la Tabla 1.
- **Definición del Ser:** Teniendo en cuenta el Saber y el Hacer, se identifican los valores y aspectos de integralidad directamente relacionados con cada resultado de aprendizaje, como se muestra en la Tabla 1.

Para los resultados de aprendizaje generales, según la Tabla 2, se aplican las siguientes directrices metodológicas.

- **Definición del Hacer:** Los resultados de aprendizaje generales, implícitamente definen el hacer correspondiente, pasando el verbo conjugado a un verbo en infinitivo, como se muestra en la Tabla 2.
- **Definición del Ser:** Teniendo en cuenta el Saber y el Hacer, se identifican los valores y aspectos de integralidad directamente relacionados, como se muestra en la Tabla 2.

Finalmente, en esta fase se definen las evidencias de aprendizaje, las cuales son de tres tipos: conocimiento, desempeño directo y desempeño de producto. Estas se definen por módulo de cualificación y se toman de las establecidas en la NSCL. Se incorporan otras de acuerdo con las necesidades particulares de cada empresa.

Tabla 1.

Saberes de un resultado de aprendizaje específico. Referente NSCL.

RESULTADO DE APRENDIZAJE ESPECÍFICO		
1.1.Verifica rutas de lubricación de manera acorde con protocolos técnicos y orden de trabajo.		
SABER	HACER	SER
D. Manuales: tipos, características, lectura de planos, técnicas de interpretación, modos de operación (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1)		
F. Equipos: características, funcionamiento, componentes, vida útil, hoja de vida y procesos (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4)	Verificar rutas de lubricación de manera acorde con	a) Ordenado. b) Sistémico.
H. Gestión de información: conceptos, formatos, informes, documentación, herramientas ofimáticas (1.1, 1.2, 3.2, 3.4, D.1)	protocolos técnicos y orden de trabajo.	c) Respetuoso de la normatividad.
J. Seguridad y salud en el trabajo: postura corporal, elementos de protección personal, riesgos (1.1, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, B.1)		

Fuente: Los autores

Tabla 2.  
Saberes de un resultado de aprendizaje general. Referente NSCL.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL		
A1. Maneja derrames cumpliendo con normativa ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.		
SABER	HACER	SER
B. Lubricantes: clases, modos de aplicación, características, propiedades, función, condiciones de almacenamiento, técnicas de filtración (1.2, 2.2, 2.3, 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, A1, B2)	Manejar derrames cumpliendo con normativa ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.	a) Aseado. b) Metódico. c) Respetuoso de la normatividad.
G. Sistemas de lubricación: clases, tipos, características, función, tiempos, mantenimiento (1.2, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3, A1)		

Fuente: Los autores

En la NSCL “Lubricar activos de acuerdo con especificaciones técnicas y normativa”, se consideran las siguientes evidencias:

- Evidencias de desempeño directo: Disposición de superficies, almacenamiento de lubricantes y prueba de aceites.
- Evidencias de desempeño de producto: Activo con lubricante nivelado y orden de trabajo diligenciada.
- Evidencias de conocimiento: Sistemas de lubricación (clases, tipos, características, función, tiempos, mantenimiento) y lubricantes (clases, modos de aplicación, características, propiedades, función, condiciones de almacenamiento, filtración).

### 3.3.4. Fase 4-Planeación y concertación, de las actividades de enseñanza-aprendizaje-evaluación, de acuerdo con la estructura modular del producto de cualificación

Las actividades de la Fase 4, se presentan en la Fig. 7 y se describen a continuación.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación deben estar soportados en las siguientes teorías de aprendizaje: el constructivismo [15], aprendizaje significativo [16], aprendizaje autónomo [16] y el aprendizaje basado en competencias [3].

Estas teorías dinamizan el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo, como técnicas de aprendizaje; facilitando por ende la implementación de estrategias de aprendizaje como la solución de problemas específicos y la formulación y desarrollo de proyectos.

Tanto teorías, técnicas y estrategias de aprendizaje, están correlacionadas en el diseño curricular de cualificaciones basado en competencias laborales a través de las actividades requeridas para lograr los correspondientes resultados de aprendizaje que hacen posible la construcción de competencias en los trabajadores-estudiantes. El aprendizaje basado en proyectos, es el aprendizaje logrado a partir de la formulación y ejecución de las fases de un proyecto, de manera correlacionada con los resultados y actividades de aprendizaje que se deben lograr.

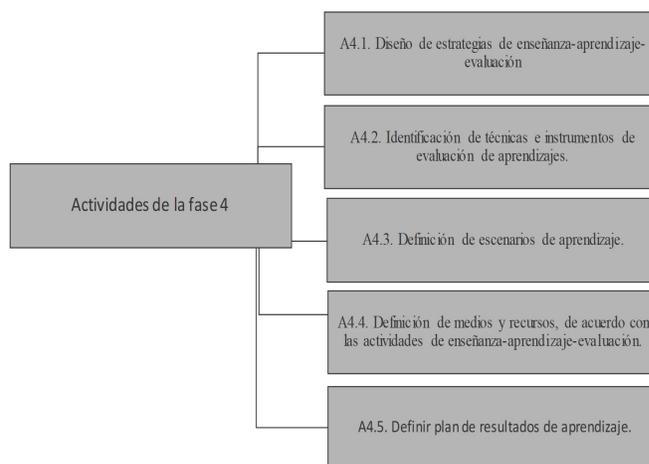


Figura 7. Fase 4-Planeación y concertación de actividades de E.A.E.

Fuente: Los autores

Entre las diferentes características, de tipo general, del diseño curricular de programas de cualificación, están [6,9]: a) el diseño curricular está basado en competencias laborales y necesidades particulares de las empresas; b) el diseño curricular corresponde con los productos de cualificación de corta duración: talleres, conferencias, seminarios, cursos y diplomados, los cuales se desarrollan en las instalaciones de las empresas; c) articula las NSCL con la solución de problemas específicos en las empresas a través de la cualificación de sus trabajadores-estudiantes; d) se centra en el trabajador-estudiante y sus resultados de aprendizaje, articulando los saberes: hacer, saber y ser; e) incorpora procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación basados en la construcción de evidencias de conocimiento, desempeño directo y desempeño de producto; f) se basa en las dinámicas de los procesos de producción de las empresas, con flexibilidad metodológica y didáctica en sus procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

Para el logro de lo anterior, se definen a continuación algunos lineamientos metodológicos basados en competencias laborales y en la trascendencia del proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación y sus actividades de aprendizaje.

#### ➤ Lineamientos metodológicos para el desarrollo de actividades de enseñanza

Entre los lineamientos metodológicos para el desarrollo de actividades de enseñanza en la empresa se definieron los siguientes: a) orientación de actividades de fundamentación teórica; b) orientación de actividades de práctica cognoscitiva; c) orientación de actividades de fundamentación procedimental; d) orientación de actividades de práctica motriz; e) asignación del trabajo independiente; f) orientación y evaluación de evidencias de aprendizaje; g) gestión del plan de mejora académica; h) elaboración, aplicación y evaluación, del plan de nivelación académica; i) elaboración, validación, aplicación y análisis del instrumento de evaluación de la percepción; j) elaboración y orientación, del plan de rotación de trabajadores-estudiantes para las prácticas en la planta de producción; k) orientación y evaluación de la “matriz propuesta de mejora”; l) elaboración, validación, aplicación y análisis, de evaluaciones diagnósticas iniciales, intermedias y finales; m) realización de seguimiento inicial,

intermedio y final, a las actividades de aprendizaje.

➤ *Lineamientos metodológicos para el desarrollo de actividades de aprendizaje*

Como lineamientos metodológicos para el desarrollo de actividades de aprendizaje en la empresa, se consideran lineamientos que están en correspondencia con los lineamientos de enseñanza, tales como: a) desarrollo de las actividades de fundamentación teórica, práctica cognoscitiva, fundamentación procedimental, práctica motriz y trabajo independiente; b) desarrollo y presentación de las evaluaciones de evidencias de aprendizaje; c) desarrollo de las actividades de aprendizaje de mejora académica; d) desarrollo de las actividades de aprendizaje orientadas a la nivelación académica; e) diligenciamiento de los instrumentos de evaluación de la percepción; f) desarrollo de las actividades de aprendizaje en la planta de producción, cumpliendo el plan de rotación de trabajadores-estudiantes; g) gestión de la matriz propuesta de mejora; h) presentación de las evaluaciones diagnósticas iniciales, intermedias y finales y i) desarrollo de las actividades de aprendizaje de recuperación académica, de acuerdo con los resultados del plan de seguimiento.

Las técnicas e instrumentos de evaluación de los aprendizajes, se orientan hacia la evaluación de resultados de aprendizaje de las actividades de: fundamentación teórica y procedimental, práctica cognoscitiva, práctica motriz, trabajo independiente, gestión de la matriz de mejora, evidencias y otros resultados; evidenciando conocimientos, desempeños directos y desempeños de producto.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje-evaluación (EAE) en los procesos de cualificación al interior de las empresas, deben ser claramente concertadas y planeadas, definiendo los escenarios donde se realizarán teniendo en cuenta: a) los requerimientos para cada resultado de aprendizaje definido en la estructura curricular y sus respectivas actividades de enseñanza-aprendizaje-evaluación; b) los cuidados y medidas de seguridad que se deben aplicar y c) las oportunidades que se deben aprovechar, por ejemplo cuando surge una parada de una máquina o del proceso productivo.

En la presente metodología propuesta, se consideran los siguientes escenarios de aprendizaje: aula de clase (AC); taller o laboratorio (TL); planta de producción (PP) y alternativos de trabajo independiente (AI).

Las actividades de EAE tienen una relación con los escenarios de aprendizaje, por ejemplo:

a) Práctica cognoscitiva (AC, AI)

El ejemplo indica que la práctica cognoscitiva se desarrolla en los escenarios: AC y AI.

b) Matriz propuesta de mejora (AC, TL, PP, AI)

En este caso la matriz propuesta de mejora se desarrolla en todos los escenarios: AC, TL, PP y AI.

Los escenarios y actividades, de EAE planteados en el presente documento, son sugeridos como básicos en el contexto de la metodología; éstos se pueden incorporar a los futuros diseños curriculares, pero igualmente se deben considerar otras alternativas de acuerdo con las condiciones particulares de las empresas y de los procesos de cualificación específicos.

Los medios y recursos posibilitan el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación, en la presente metodología se presenta como herramienta para definirlos la “Matriz de medios y recursos”, en la cual se articulan las actividades de

EAE y los escenarios de EAE indicando, en su articulación, los medios y recursos requeridos en el proceso de EAE.

Por su trascendencia, entre los medios, se hace referencia especial al perfil del profesor, al plan de rotación de trabajadores-estudiantes en práctica motriz y a la matriz propuesta de mejora. El perfil del profesor debe estar acorde con los resultados de los aprendizajes a lograr y las evidencias requeridas; articulados con el nivel de educación, la experiencia docente y experiencia profesional, preferible con experiencia en la orientación de procesos de EAE basado en competencias laborales.

La Matriz propuesta de mejora es un formato tipo, cuya gestión articula la aplicación de algunos saberes con la propuesta de mejora de una máquina o proceso. Está compuesta por las siguientes partes: a) nombre de la matriz de mejora; b) nombre de la empresa y datos de contacto; c) nombre de la estructura curricular; d) descripción técnica detallada del problema a solucionar; e) formulación del problema a solucionar; f) planteamiento de la propuesta de mejora; g) justificación técnica y económica; h) actividades a desarrollar; i) indicadores de logro; j) responsable; k) nombre, firma y fecha, de quien elaboró; l) nombre, firma y fecha, de quien revisó.

Un aspecto a tener en cuenta en cuanto a los escenarios de aprendizaje, es la rotación de los trabajadores-estudiantes cuando se desarrollan prácticas en la “planta de producción”; esta rotación se debe hacer con otro escenario donde se desarrollen actividades de aprendizaje paralelas, debido a que todo el grupo no debe acceder al mismo tiempo a la planta de producción por condiciones de movilidad, seguridad ocupacional, entre otras condiciones.

El plan de resultados de aprendizaje, posibilita el logro de los resultados de aprendizaje, por lo tanto, se diligencia la información requerida según la Tabla 3; en éste se plantea la información a gestionar por cada unidad de aprendizaje; para cada actividad de EAE se debe definir las actividades específicas a desarrollar por cada saber: hacer, saber y ser, identificando la cantidad de tiempo por: actividad de EAE, resultado de aprendizaje (RA) y unidad de aprendizaje (UA). Es importante tener en cuenta que el plan de resultados de aprendizaje, es en si mismo parte fundamental del desarrollo curricular mediante el cual se soporta la ejecución de lo establecido en el diseño curricular; por tal razón, se requiere dimensionar, con mucho cuidado y responsabilidad, el tiempo asignado para el desarrollo de las actividades específicas de EAE de tal manera que se garantice el logro de los resultados de aprendizaje y, por ende, el logro de las competencias en conocimientos, desempeños directos y desempeños de productos.

Tabla 3.  
Plan de resultados de aprendizaje por unidad de aprendizaje.

PLAN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
UNIDAD DE APRENDIZAJE: UA1.....(XH)				
RESULTADO DE APRENDIZAJE: RA1.1.....(XH)				
RESULTADO DE APRENDIZAJE: RA1.2.....(XH)				
RESULTADO DE APRENDIZAJE: RA1.3.....(XH)				
ACTIVIDAD DE E.A.E.	HACER	SABER	SER	TIEMPO
Registrar el nombre general de la actividad de E.A.E.	Registrar las actividades específicas que se desarrollarán en el "Saber-Hacer" y el escenario de EAE por cada actividad.	Registrar las actividades específicas que se desarrollarán en el "Saber-Saber" y el escenario de EAE por cada actividad.	Registrar las actividades específicas que se desarrollarán en el "Saber-Ser" y el escenario de EAE por cada actividad.	Registrar el tiempo total de la actividad general de EAE. (XH)

Fuente: Los autores

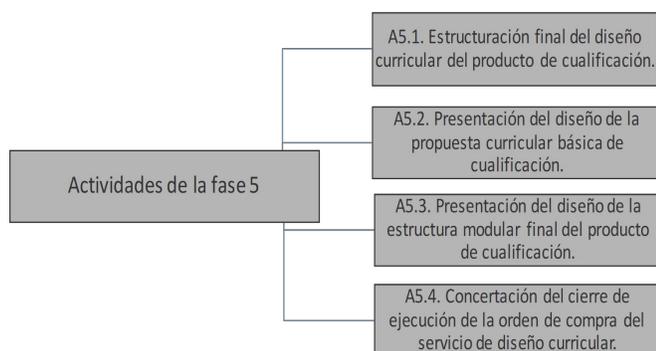


Figura 8. Fase 5-Estructuración final y socialización del diseño curricular  
Fuente: Los autores

### 3.3.5. Fase 5- Estructuración final y socialización, del diseño curricular del producto de cualificación, teniendo en cuenta los requerimientos de la empresa interesada

En la Fase 5, se describe a continuación sus actividades planteadas en la Fig. 8.

La integración documental de la estructura modular (diseño curricular) descrita en la Fase 3 y la planeación de sus actividades de aprendizaje (desarrollo curricular) según la Fase 4, originan el producto final del diseño curricular, el módulo de cualificación. Esta integración coherente, de diseño y desarrollo curricular, definen gran parte del éxito del programa de cualificación.

Los componentes del módulo de cualificación se describen a continuación:

Nombre del módulo de cualificación; nombre de la empresa; nombre de la institución educativa; presentación del módulo de cualificación; problema a solucionar; objetivo del módulo; unidades de aprendizaje; actividades y escenarios, de

enseñanza-aprendizaje-evaluación; medios y recursos; técnicas e instrumentos de evaluación; evidencias a construir; soportes metodológicos; tiempos de cualificación; unidad de aprendizaje 1- objetivo-resultados de aprendizaje y saberes-plan de resultados de aprendizaje; unidad de aprendizaje 2-objetivo-resultados de aprendizaje y saberes-plan de resultados de aprendizaje; .....; unidad de aprendizaje “n”-objetivo-resultados de aprendizaje y saberes-plan de resultados de aprendizaje; perfil de salida; tipo de certificación; cronograma de trabajo; bibliografía.

El producto diseño curricular, finalmente estructurado, debe ser entregado formalmente, y para esto se requiere la socialización de la estructura curricular básica y la estructura modular final. Como evidencia se documenta lo correspondiente a través del acta de reunión de concertación correspondiente al cierre de la “orden de compra” expedida en la Fase 1. Con esto se consigue transparencia institucional y construcción de credibilidad y confianza de las relaciones empresa-academia.

### 4. Verificación de la metodología en un caso de aplicación

La metodología se verifica en un caso de aplicación, específicamente en el diseño del programa de cualificación “Curso en Lubricación de Activos”, el cual es un programa de alta demanda en la industria. El caso de aplicación se crea para la empresa (hipotética) denominada JCMAYO. Se realiza la verificación técnica y pedagógica de la metodología propuesta por parte de dos pares reales.

Como resultado final de esta fase se describen de forma general, en el presente artículo, las siguientes partes que conforman el módulo de cualificación; según la Tabla 4, partes A, B y C.

Tabla 4.  
Parte A: partes del módulo de cualificación “lubricación de activos”

<b>MÓDULO DE CUALIFICACIÓN: LUBRICACIÓN DE ACTIVOS</b>
<b>Institución educativa (Hipotética): INSTITUTO DE CAPACITACIÓN</b>
<b>Empresa (Hipotética): JCMAYO</b>
<p><b>Presentación del módulo:</b> La lubricación de activos es de suma importancia en la conservación y funcionamiento eficiente de los sistemas mecánicos o que contengan algún mecanismo, impactando significativamente sobre los costos de producción de las empresas y originando, como consecuencia, efectos significativos en la productividad de los procesos de producción y en la competitividad de los mismos.</p> <p>Teniendo en cuenta la importancia de la lubricación y de acuerdo con las necesidades presentadas por la empresa JCMAYO, se ha diseñado el presente módulo de cualificación de operarios de equipos y sistemas de procesos industriales, con el propósito de mejorar en ellos su desempeño en la función laboral “limpiar, lubricar y realizar el mantenimiento de la máquina” en la empresa JCMAYO. Este módulo es el medio que apoya el desarrollo del curso “lubricación de activos” mediante el cual se desarrollarán, en los operarios, las competencias laborales en lubricación de activos de acuerdo con especificaciones técnicas y normativa.</p> <p>En atención a las necesidades de la empresa JCMAYO, se ha tenido en cuenta como referente la NSCL “lubricar activos de acuerdo con especificaciones técnicas y normativa”; la cual fundamenta la estructura modular, que se describe a continuación.</p>
<p><b>Problema a solucionar:</b> A continuación, se describe y formula el problema a solucionar.</p> <p><b>Descripción:</b> Se requiere mejorar en los operarios de equipos y sistemas de procesos industriales, de la empresa JCMAYO, su desempeño al ejecutar la función específica de “limpiar, lubricar y realizar el mantenimiento de la máquina”; mediante la mejora de sus competencias laborales en lubricación de activos de acuerdo con especificaciones técnicas y normativas.</p> <p><b>Formulación:</b> ¿Cómo mejorar el desempeño laboral, de los operarios de equipos y sistemas de procesos industriales de la empresa JCMAYO, en la ejecución de la función “Limpiar, lubricar y realizar el mantenimiento de la máquina”; teniendo en cuenta la norma sectorial de competencia laboral “Lubricar activos de acuerdo con especificaciones técnicas y normativa”?</p>
<p><b>Objetivo del módulo:</b> desarrollar competencias laborales en los operarios de equipos y sistemas de procesos industriales de la empresa JCMAYO, en lubricación de activos de acuerdo con especificaciones técnicas y normativa.</p>
<p><b>Identificación de unidades de aprendizaje:</b> Con base en la NSCL, se identificaron las siguientes unidades de aprendizaje:</p> <p>UA1. Definición de recursos.</p> <p>UA2. Aplicación de lubricante.</p> <p>UA3. Validación de condición de lubricante.</p>

Fuente: Los autores

Tabla 4.

Parte B: partes del módulo de cualificación “lubricación de activos”

<b>MÓDULO DE CUALIFICACIÓN: LUBRICACIÓN DE ACTIVOS (Continuación)</b>
<b>Institución educativa (Hipotética): INSTITUTO DE CAPACITACIÓN</b>
<b>Empresa (Hipotética): JCMAYO</b>
<b>Actividades y escenarios de enseñanza-aprendizaje-evaluación:</b> a continuación, se plantean los escenarios de aprendizaje y las actividades de EAE asignadas a cada escenario.
<b>Escenarios de aprendizaje:</b>
+AC: Aula de clase
+TL: Taller o laboratorio
+PP: Planta de producción
+AI: Alternativo de trabajo independiente
<b>Actividades de EAE:</b>
+Fundamentación teórica y procedimental. (AC)
+Práctica cognoscitiva. (AC); (AI)
+Trabajo independiente. (AI)
+Práctica motriz. (AC); (TL); (PP); (AI)
+Gestión de la matriz de mejora. (AC); (TL); (PP); (AI)
+Evidencias de conocimientos y desempeños. (AC); (TL); (PP)
+Evidencias de integralidad. (AC); (TL); (PP); (AI)
+Gestión de plan de mejora académica. (AC); (TL); (PP); (AI)
+Gestión de plan de nivelación académica. (AC); (TL); (PP); (AI)
+Evaluación diagnóstica inicial, intermedia y final. (AC)
+Evaluación de la percepción inicial, intermedia y final. (AC)
+Seguimiento inicial, intermedio y final. (ODP)
+Observaciones ilustrativas y demostrativas. (TL); (PP)
+Trabajo en equipo. (TL); (PP)
+Rotación de trabajadores-estudiantes en práctica en la planta de producción. (AC)
+Interpretación de NSCL. (AC)
<b>Medios y recursos:</b> para cada actividad de EAE se definieron los medios y recursos, teniendo en cuenta el escenario de aprendizaje (aula de clase, taller o laboratorio, planta de producción y escenario alternativo de trabajo independiente). No se detallan en el presente artículo.
<b>Técnicas e instrumentos de evaluación:</b> por cada actividad de EAE se definió su técnica de evaluación y su correspondiente instrumento de evaluación. No se detallan en el presente artículo.
<b>Evidencias a construir:</b> se definieron las evidencias de acuerdo con la NSCL:
<b>Evidencias de desempeño directo:</b> según la NSCL estas evidencias se describen a continuación: disposición de superficies, almacenamiento de lubricantes y prueba de aceites.
<b>Evidencias de desempeño de producto:</b> teniendo en cuenta la NSCL las evidencias de desempeño de producto son: activo con lubricante nivelado y orden de trabajo diligenciada.
<b>Evidencia de conocimiento:</b> de acuerdo con la NSCL las evidencias de conocimiento son: sistemas de lubricación (clases, tipos, características, función, tiempos y mantenimiento; lubricantes (clases, modos de aplicación, características, propiedades, función, condiciones de mantenimiento y filtración).
<b>Soportes metodológicos:</b> Se definen las siguientes teorías, técnicas y estrategias, de aprendizaje; asignándole a cada una sus correspondientes actividades de EAE a través de las cuales se evidencian. No se detalla la asignación de cada AEA en el presente artículo.
<b>Teorías de aprendizaje:</b> el constructivismo, el aprendizaje significativo, el aprendizaje autónomo y aprendizaje basado en competencias laborales.
<b>Técnicas de aprendizaje:</b> aprendizaje en equipo y aprendizaje colaborativo.
<b>Estrategias de aprendizaje:</b> aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos.
<b>Tiempos de cualificación:</b> A continuación, se definen los tiempos requeridos para el desarrollo de las unidades de aprendizaje y el total del módulo.
<b>Total módulo: 152 h</b>
<b>Unidad de aprendizaje – UA1. Definición de recursos (80h):</b> Fundamentación teórica y procedimental (16h), práctica cognoscitiva (16h), trabajo independiente (8h), práctica motriz (40h).
<b>Unidad de aprendizaje – UA2. Aplicación de lubricante (36h):</b> Fundamentación teórica y procedimental (7h), práctica cognoscitiva (7h), trabajo independiente (4h), práctica motriz (18h).
<b>Unidad de aprendizaje – UA3. Validación de condición de lubricante (36h):</b> fundamentación teórica y procedimental (7h), práctica cognoscitiva (7h), trabajo independiente (4h), práctica motriz (18h).

Fuente: Los autores

Tabla 4.

Parte C: partes del módulo de cualificación “lubricación de activos”

<b>MÓDULO DE CUALIFICACIÓN: LUBRICACIÓN DE ACTIVOS (Continuación)</b>
<b>Institución educativa (Hipotética): INSTITUTO DE CAPACITACIÓN</b>
<b>Empresa (Hipotética): JCMAYO</b>
<b>Unidad de aprendizaje – UA1. Definición de recursos:</b>
<b>Objetivo:</b> desarrollar competencias laborales en los operarios de procesos industriales, en definición de recursos, de acuerdo con los requerimientos de lubricación de activos, especificaciones técnicas y normativa.
<b>Resultados de aprendizaje y saberes:</b> con base en la NSCL, se definen 9 resultados de aprendizaje y sus correspondientes saberes: saber-saber, saber-hacer y saber-ser.
<b>Plan de resultados de aprendizaje:</b> teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje, sus intensidades horarias y sus saberes, a lograr en la unidad de aprendizaje; se describen las actividades de EAE para cada saber: saber-saber, saber-hacer y saber-ser, mediante las cuales se logran los correspondientes resultados de aprendizaje.
<b>Unidad de aprendizaje – UA2. Aplicación de lubricante:</b>
<b>Objetivo:</b> desarrollar competencias laborales en los operarios de procesos industriales, en aplicación de lubricantes, de acuerdo con los requerimientos de lubricación de activos, especificaciones técnicas y normativa.
<b>Resultados de aprendizaje y saberes:</b> con base en la NSCL, se definen 4 resultados de aprendizaje y sus correspondientes saberes: saber-saber, saber-hacer y

saber-ser.

**Plan de resultados de aprendizaje:** teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje, sus intensidades horarias y sus saberes, a lograr en la unidad de aprendizaje; se describen las actividades de EAE para cada saber: saber-saber, saber-hacer y saber-ser, mediante las cuales se logran los correspondientes resultados de aprendizaje.

**Unidad de aprendizaje – UA3. Validación de condición de lubricante:**

**Objetivo:** desarrollar competencias laborales, en los operarios de procesos industriales, en validación de condición de lubricante, de acuerdo con los requerimientos de lubricación de activos, especificaciones técnicas y normativa.

**Resultados de aprendizaje y saberes:** con base en la NSCL, se definen 4 resultados de aprendizaje y sus correspondientes saberes: saber-saber, saber-hacer y saber-ser.

**Plan de resultados de aprendizaje:** teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje, sus intensidades horarias y sus saberes, a lograr en la unidad de aprendizaje; se describen las actividades de EAE para cada saber: saber-saber, saber-hacer y saber-ser, mediante los cuales se logran los correspondientes resultados de aprendizaje.

**Perfil de salida:** los operarios de equipos y sistemas de procesos industriales, de la empresa, son más competentes en la “lubricación de activos de acuerdo con especificaciones técnicas y normativa”; originado mejores desempeños en el cumplimiento de su función laboral “limpiar, lubricar y realizar el mantenimiento de la máquina”.

**Tipo de certificación:** los trabajadores-estudiantes que cumplan con los compromisos académicos y aprueben las evidencias requeridas por el curso de “lubricación de activos”, recibirán una certificación de aprobación con una intensidad horaria de ciento cincuenta y dos (152) horas.

**Cronograma de trabajo:** se define el cronograma de trabajo (Diagrama de Gantt) programando los resultados de aprendizaje en función del tiempo. El cronograma no se detallado en el presente artículo.

**Bibliografía:** la bibliografía se define de acuerdo con los requerimientos de documentación del módulo. La bibliografía no se detalla en el presente artículo.

Fuente: Los autores

## 5. Conclusiones

Se ha propuesto una metodología de diseño curricular para programas de cualificación de operarios que utiliza competencias laborales y a la medida de las empresas. Esta metodología se construyó como un proceso basado en la norma NTC ISO 9001:2015. La metodología está compuesta por cinco fases articuladas entre estas. Cada fase de la metodología considera la concertación como un elemento fundamental en la construcción colectiva de los productos de cualificación de los trabajadores-estudiantes. Esta concertación permanente introduce, en los procesos de diseño curricular, significativos niveles de control oportuno el cual se traduce en mejora de la pertinencia, calidad y oportunidad, de los procesos de cualificación.

Pese a que la metodología propuesta se plantea específicamente en el contexto de la cualificación de operarios de equipos y sistemas de procesos industriales, ésta tiene aplicación en la cualificación de los trabajadores-estudiantes en otros cargos u ocupaciones. La metodología para el diseño curricular en mención, propicia una oportunidad de articulación e interrelación de la academia y el sector empresarial y organizacional, para generar reconocimiento del otro como aliado importante que posibilita la mejora continua de los procesos de producción en la empresa y de los procesos de EAE en la academia, en beneficio de la cualificación y formación de los trabajadores-estudiantes.

Un trabajo futuro es definir indicadores de referencia, de acuerdo con las particularidades de las empresas, en la implementación de la metodología de diseño curricular propuesta, que faciliten la medición del impacto de los procesos de cualificación de los trabajadores-estudiantes en la solución de los problemas específicos.

## Referencias

[1] Ministerio de Educación Nacional (MEN), Documentos de lineamientos de política pública MEN, Bogotá DC, [en línea]. 2016. Disponible en: <https://q10academico.s3.amazonaws.com/405614869814/News/Bases%20politica%20Sistema%20Nacional%20de%20Educacion%20Terciaria.pdf>

- [2] Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Guía para la normalización de competencias laborales, Bogotá: SENA, [en línea]. 2016. Disponible en: [http://compromiso.sena.edu.co/documentos/docs\\_pdf/1533222911\\_GIC\\_L-G-002\\_Gu%C3%ADa\\_para\\_Normalizaci%C3%B3n\\_de\\_Competiciones\\_Laborales\\_V4.docx.pdf](http://compromiso.sena.edu.co/documentos/docs_pdf/1533222911_GIC_L-G-002_Gu%C3%ADa_para_Normalizaci%C3%B3n_de_Competiciones_Laborales_V4.docx.pdf)
- [3] González-Ávila, L., Diseño y ajuste de programas de formación para el trabajo bajo el enfoque de competencias. en: Ministerio de Educación Nacional (MEN), Educación para el trabajo y el desarrollo humano, Documento N°6, [en línea]. 2008. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-157085\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-157085_archivo_pdf.pdf)
- [4] Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), Articulación de los diferentes actores del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo (SNFT), [en línea]. 2004, CONPES, Bogotá. Disponible en: <http://seccl.sena.edu.co/Presentacion/Documentos/Normatividad/Conpes%20a%20publicar%20SECCL/CONPES%2081%20DE%202004%20consolidaci%C3%B3n%20del%20Sistema%20Nacional%20de%20Formaci%C3%B3n%20Para%20el%20Trabajo.pdf>
- [5] Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Guía para evaluar y certificar competencias laborales. Versión 5, [en línea]. 2018. SENA, Bogotá DC., 2018. Disponible en: [http://compromiso.sena.edu.co/documentos/docs\\_pdf/1549663604\\_GCC-G-001\\_Gu%C3%ADa\\_para\\_Evaluar\\_y\\_Certificar\\_Competiciones\\_Laborales\\_V5\\_\(1\).docx.pdf](http://compromiso.sena.edu.co/documentos/docs_pdf/1549663604_GCC-G-001_Gu%C3%ADa_para_Evaluar_y_Certificar_Competiciones_Laborales_V5_(1).docx.pdf)
- [6] Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO), [en línea]. Diciembre de 2018. Disponible en: <https://observatorio.sena.edu.co/Clasificacion/CnoDetalleDenominacion?tags=9361#carac>
- [7] Organización Internacional del Trabajo (OIT), Recomendación 195, OIT, [en línea]. 2004. Disponible en: <https://www.oitinterfor.org/sites/default/files/edit/docref/rec195.pdf>
- [8] Ministerio de Educación Nacional (MEN), Marco Nacional de Cualificaciones (MNC)-Colombia. Introducción al Marco Nacional de Cualificaciones. Eco Emprendedores Creativos SAS, Bogotá DC, Colombia, [en línea]. 2017. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-362828\\_recurso.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-362828_recurso.pdf)
- [9] Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICNTEC), Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)-Requisitos, Bogotá DC, ICONTEC, [en línea]. 2015. Disponible en: <http://sigud.udistrital.edu.co/vision/filesSIGUD/SIGUD%202018/Normatividad/Norma%20Tecnica%20Colombiana%2C%20NTC%20ISO%209001%202015.pdf>
- [10] Ministerio de Educación Nacional (MEN), Decreto 1075 de 2015, MEN, Bogotá DC. [en línea]. 2015. Disponible en: [http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/decreto\\_1075\\_de\\_2015.pdf](http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/decreto_1075_de_2015.pdf)
- [11] Ministerio de Educación Nacional (MEN), Decreto 1075 de 2015- Artículo N°2.6.4.8, numeral 6.6, Bogotá DC, [en línea]. 2015. Disponible en: [http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/decreto\\_1075\\_de\\_2015.pdf](http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/decreto_1075_de_2015.pdf)

- [12] Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), Norma Técnica Colombiana NTC 5581-Programas de formación para el trabajo-Requisitos, numeral 4.4.4.5, Bogotá DC, ICONTEC, [en línea]. 2011. Disponible en: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5581.pdf>
- [13] Ministerio de Educación Nacional (MEN), Decreto 1075 de 2015-Artículo 2.6.4.1, Bogotá DC, [en línea]. 2015. Disponible en: [http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/decreto\\_1075\\_de\\_2015.pdf](http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/decreto_1075_de_2015.pdf)
- [14] Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Sistema Integrado de Gestión, Formato Norma Sectorial de Competencia Laboral-NSCL 280501172, SENA, Bogotá DC, [en línea]. 2018. Disponible en: <file:///D:/Mis%20Documentos/Downloads/220501053.pdf>
- [15] Betancourt-Jaimes, R., Guevara-Murillo L. y Fuentes-Ramírez, E., El taller como estrategia didáctica, sus fases y componentes para el desarrollo de un proceso de cualificación en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con docentes de lenguas extranjeras. Caracterización y Retos, Bogotá DC, [en línea]. 2011. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/7927/T26.11%20B465f.pdf>
- [16] Rodríguez-Palmero, M., La teoría del aprendizaje significativo, Santacruz de Tenerife, [en línea]. 2004. Disponible en: [https://www.google.com/search?q=doi+de+M.+Rodr%C3%ADguez-Palmero%2C+La+teor%C3%ADa+del+Aprendizaje+Significativo%2C+Santacruz+de+Tenerife%2C+2004.&rlz=1C1CHBF\\_esCO808CO808&oq=doi+de+M.+Rodr%C3%ADguez-Palmero%2C+La+teor%C3%ADa+del+Aprendizaje+Significativo%2C+Santacruz+de+Tenerife%2C+2004.&aqs=chrome..69i57.12005j0j8&so=urceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=doi+de+M.+Rodr%C3%ADguez-Palmero%2C+La+teor%C3%ADa+del+Aprendizaje+Significativo%2C+Santacruz+de+Tenerife%2C+2004.&rlz=1C1CHBF_esCO808CO808&oq=doi+de+M.+Rodr%C3%ADguez-Palmero%2C+La+teor%C3%ADa+del+Aprendizaje+Significativo%2C+Santacruz+de+Tenerife%2C+2004.&aqs=chrome..69i57.12005j0j8&so=urceid=chrome&ie=UTF-8)

**J. Cuesta-Mena**, recibe el título de Ing. Electricista, en 2004, de la Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia; Esp. en Gerencia de Instituciones Educativas, en 2015, de la Universidad del Tolima, Colombia en convenio con la Institución Universitaria Antonio José Camacho, Santiago de Cali, Colombia; Esp. en Sistemas de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, en 2017, de la Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia; actualmente candidato a MSc. en Ingeniería-Énfasis en Ingeniería Eléctrica, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. Trabajó durante 35 años como instructor de electricidad industrial y metodólogo de normalización de competencias laborales, en el Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, Santiago de Cali, Colombia. Desde el año 2008 ha desempeñado los cargos de director del Centro de Formación Técnica Laboral, docente y actualmente es el director de Proyección Social, de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, Santiago de Cali, Colombia.  
ORCID: 0000-0002-4563-5945

**M.L. Orozco-Gutiérrez**, recibió sus títulos de Ing. Electrónica y de MSc. en Control Automático de la Universidad del Valle, Cali, Colombia, en los años 2000 y 2005, respectivamente. En 2007, se hizo profesora asistente en la Universidad del Valle. En 2016 obtuvo sus títulos de Dra. en Ingeniería (énfasis en electricidad y electrónica) y de Ing. de la Información de la Universidad del Valle y la Universidad de Salerno, Italia. Sus actividades de investigación se desarrollan en los campos de diseño, modelado, simulación y control de sistemas electrónicos de potencia y sistemas fotovoltaicos.  
ORCID: 0000-0002-5458-2427

**E. Franco-Mejía**, recibió los títulos de Ing. Electricista, de MSc. en Automática y de Dr. en Ingeniería de la Universidad del Valle, Cali, Colombia, en 1991, 1994 y 2007, respectivamente. Actualmente es profesor de tiempo completo en la Universidad del Valle. Sus intereses de investigación actuales incluyen aplicaciones de control industrial y aplicaciones de modelado en control.  
ORCID: 0000-0003-4045-3808